

Investigación para la Comisión PECH - Prohibición de los descartes, obligación de desembarque y RMS en el Mediterráneo Occidental: el caso de España



Pesca



Investigación para la Comisión PECH - Prohibición de los descartes, obligación de desembarque y RMS en el Mediterráneo Occidental - el caso de España

Resumen

Las pesquerías demersales del mar Mediterráneo sufren una **importante sobrepesca, pero la obligación de desembarque no contribuirá a lograr el RMS**, porque no reducirá la mortalidad por pesca. La nueva propuesta de la Comisión introduce el ***total admisible de esfuerzo pesquero*** como nueva forma de regular las pesquerías demersales del Mediterráneo Occidental, mediante la **reducción significativa del tiempo de pesca**. Sin embargo, esta nueva medida de gestión debe complementarse con una mayor selectividad de los artes de pesca, la aplicación de zonas de veda y planes locales de cogestión. Los distintos enfoques para reducir la mortalidad por pesca pueden tener efectos socioeconómicos diferentes.

Este estudio fue solicitado por la Comisión de Pesca del Parlamento Europeo.

AUTORES

Universidad de Alicante: José Luis Sánchez Lizaso, Iván Sola, Francisco González Carrión
Instituto Español de Oceanografía: José María Bellido, Elena Guijarro García
Universidad de Barcelona: Ramón Franquesa

Administradora de la investigación: Carmen-Paz MARTÍ
Asistencia de proyecto y edición: Adrienn BORKA
Departamento Temático de Políticas Estructurales y de Cohesión, Parlamento Europeo

VERSIONES LINGÜÍSTICAS

Original: EN

SOBRE EL EDITOR

Para ponerse en contacto con el Departamento Temático o suscribirse a las actualizaciones de nuestro trabajo para la Comisión PECH, escriba a: Poldep-cohesion@ep.europa.eu

Manuscrito terminado en noviembre de 2018
© Unión Europea, 2018

La síntesis del presente documento y la versión completa del mismo se encuentran disponibles en la siguiente dirección de internet: <http://bit.ly/2QDA0JW>

Este documento está disponible en la siguiente dirección de Internet:
[http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU\(2018\)629179](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU(2018)629179)

Puede encontrarse más información sobre las investigaciones del Departamento Temático para la Comisión PECH en:
<https://research4committees.blog/pech/>
Síguenos en Twitter: @PolicyPECH

Utilice la siguiente referencia para citar este estudio:

Sánchez Lizaso, J. L.; Sola, I.; Guijarro-García, E.; González-Carrión, F.; Franquesa R., y Bellido, J. M.: Investigación para la Comisión PECH - *Prohibición de los descartes, obligación de desembarque y RMS en el Mediterráneo Occidental: el caso de España*. Parlamento Europeo, Departamento Temático de Políticas Estructurales y de Cohesión, Bruselas, 2018.

Utilice la siguiente referencia para las citas dentro de textos:

Sánchez-Lizaso y otros (2018).

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

Las opiniones que se expresan en este documento son exclusivamente responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la posición oficial del Parlamento Europeo.

Se autoriza la reproducción y traducción con fines no comerciales, a condición de que se indique la fuente, se informe previamente al editor y se le transmita un ejemplar.

© Imagen de portada utilizada bajo la licencia de Shutterstock.com

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS	5
LISTA DE CUADROS	7
LISTA DE RECUADROS	8
LISTA DE MAPAS	8
LISTA DE ILUSTRACIONES	9
SÍNTESIS	11
INFORMACIÓN GENERAL	15
1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MODELOS DE RMS EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL	17
1.1. Las pesquerías mediterráneas españolas	17
1.2. Evaluación de poblaciones en el Mediterráneo	20
1.3. La mejora de la ciencia pesquera mediterránea	23
2. ANÁLISIS BIOECONÓMICO	27
2.1. Modelos bioeconómicos	27
2.2. Resultados	30
2.2.1. Reducción del esfuerzo pesquero para lograr la F_{RMS} del <i>Mullus barbatus</i>	30
2.2.2. Cambio en la selectividad con la introducción de mallas T90 + reducción del esfuerzo	32
2.2.3. Reducción de dos días a la semana	34
2.3. Impacto económico de los descartes y de la obligación de desembarque	36
2.4. Efectos sociales y económicos	36
3. ¿SON TÉCNICAMENTE ADECUADAS Y SUFICIENTES LAS HERRAMIENTAS DE LA PPC EN EL MAR MEDITERRÁNEO?	39
4. OBLIGACIÓN DE DESEMBARQUE EN EL CONTEXTO DEL RMS	43
5. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	49
ANEXO I: Resultados de las simulaciones del modelo bioeconómico de la subzona geográfica 06	53
ANEXO II: Resultados de las simulaciones del modelo bioeconómico de la subzona geográfica 06	61

LISTA DE ABREVIATURAS

B_{RMS}	Biomasa que proporciona el rendimiento máximo sostenible
BioDyn	Modelo dinámico de la biomasa
PPC	Política pesquera común
CPUE	Capturas por unidad de esfuerzo
CR/BER	Ingresos ordinarios/Ingresos de equilibrio: aproximación de la rentabilidad a corto plazo.
DLS	Poblaciones para las que se dispone de datos limitados
F_{0,1}	Aproximación para FRMS.
F_{cur}	Mortalidad por pesca actual
FLR	Fisheries Libraries in R (bibliotecas de las pesquerías en R)
F_{RMS}	Mortalidad por pesca que produce el rendimiento máximo sostenible
GADGET	Globally Applicable Area Disaggregated General Ecosystem Toolbox (Conjunto general de herramientas de ecosistemas desglosadas por zona y aplicables a escala mundial)
CGPM	Comisión General de Pesca del Mediterráneo
GNS	Flota demersal de enmalle
GSA	Subzona geográfica
GT	Arqueo bruto
HOK	Flota demersal de palangres
CICAA	Comisión Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico
CIEM	Consejo Internacional para la Exploración del Mar
INRH	Instituto Nacional de Investigación Pesquera de Marruecos
LCA	Análisis de longitud de cohorte

MAPAMA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
TMRC	Talla mínima de referencia a efectos de conservación
RME	Rendimiento económico máximo
RMS	Rendimiento máximo sostenible
NOAA	Administración Nacional de la Atmósfera y de los Océanos
OTB	Flota demersal de arrastre
ROFTA	Rendimiento del inmovilizado material: aproximación de la rentabilidad a largo plazo.
TAC	Total admisible de capturas
SCAA	Capturas estructuradas por edades
SSB	Biomasa de la población de desove
CCTEP	Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca
VPA	Análisis de la población virtual
WGSAD	Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Especies Demersales de la CGPM
WGSASP	Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Pequeñas Especies Pelágicas de la CGPM
XSA	Extended survivor analysis (análisis de supervivencia extendida)
Y/R	Rendimiento por recluta

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1:	
Resumen de evaluaciones de poblaciones disponibles en las subzonas 1, 5 y 6	22
Cuadro 2:	
Tendencias en la biomasa y la mortalidad por pesca en las poblaciones mediterráneas de las subzonas 1, 5 y 6	23
Cuadro 3:	
Evolución de los ingresos ordinarios/ingresos de equilibrio en las pesquerías mediterráneas españolas	28
Cuadro 4:	
Evolución del rendimiento del inmovilizado material (ROFTA) en las pesquerías mediterráneas españolas	28
Cuadro 5:	
Escenarios de gestión estudiados en el modelo bioeconómico para las pesquerías demersales de la subzona 06	29
Cuadro 6:	
Estimaciones anuales de descartes de especies reguladas en las pesquerías mediterráneas españolas de arrastre de fondo	44
Cuadro 7:	
Promedio de porcentajes de capturas de <i>M. merluccius</i> con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	53
Cuadro 8: Porcentajes de F de <i>M. merluccius</i> con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	53
Cuadro 9:	
Promedio de porcentajes de SSB de <i>M. merluccius</i> con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	54
Cuadro 10:	
Promedio de porcentajes de capturas de <i>M. barbatus</i> con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	54
Cuadro 11:	
Porcentajes de F de <i>M. barbatus</i> con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	55
Cuadro 12:	
Promedio de porcentajes de SSB de <i>M. barbatus</i> con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	55
Cuadro 13:	
Promedio de porcentajes de capturas de la flota de arrastre (OTB) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	56
Cuadro 14: Promedio de porcentajes de beneficios de la flota de arrastre (OTB) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	56

Cuadro 15: Promedio de porcentajes de salarios diarios de tripulación de la flota de arrastre (OTB) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	57
Cuadro 16: Promedio de porcentajes de capturas de la flota demersal de palangres (HOK) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	57
Cuadro 17: Promedio de beneficios (millones EUR) en cifras absolutas de la flota demersal de palangres (HOK) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	58
Cuadro 18: Promedio de salarios de la tripulación (EUR/día) en cifras absolutas de la flota demersal de palangres (HOK) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	58
Cuadro 19: Promedio de porcentajes de capturas de la flota demersal de enmalle (GNS) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	59
Cuadro 20: Promedio de beneficios (millones EUR) en cifras absolutas de la flota demersal de enmalle (GNS) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	59
Cuadro 21: Promedio de salarios de la tripulación (EUR/día) en cifras absolutas de la flota demersal de enmalle (GNS) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.	60

LISTA DE RECUADROS

Recuadro 1: La especificidad mediterránea	16
Recuadro 2: Impacto socioeconómico de una reducción del 20 % de la mortalidad por pesca	37

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: División del mar Mediterráneo en subzonas geográficas	24
--	----

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:	
Total anual de desembarques españoles en el Mediterráneos (miles de toneladas).	18
Ilustración 2:	
Desembarques españoles en el Mediterráneo de pequeñas especies pelágicas (miles de toneladas)	18
Ilustración 3:	
Desembarques españoles en el Mediterráneo de las principales especies demersales (miles de toneladas)	19
Ilustración 4:	
Desembarques españoles en el Mediterráneo de las principales especies de crustáceos (miles de toneladas)	19
Ilustración 5:	
Resultado de la aplicación de una reducción anual del 20 % de la mortalidad por pesca por edades para que el <i>Mullus barbatus</i> logre a largo plazo la F_{RMS} . La línea horizontal discontinua muestra la F_{RMS} para el <i>Mullus barbatus</i>	29
Ilustración 6:	
Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota de arrastre (OTB)	30
Ilustración 7:	
Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), mortalidad por pesca ($F1 - 3$), SSB (t), suponiendo un reclutamiento constante (Rec) para <i>M. merluccius</i> con arreglo a series y escenarios históricos.	31
Ilustración 8:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca ($F0 - 2$), SSB (t) y reclutamiento constante (Rec) para el <i>M. barbatus</i> con arreglo a series y escenarios históricos	31
Ilustración 9:	
Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota de arrastre (OTB) con arreglo a distintos escenarios	32
Ilustración 10:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de palangres (HOK) con arreglo a distintos escenarios	33
Ilustración 11:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca ($F1 - 3$), SSB (t) y reclutamiento constante para el <i>M. merluccius</i> con arreglo a series y escenarios históricos.	33
Ilustración 12:	
Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota de arrastre (OTB) con arreglo a distintos escenarios	34
Ilustración 13:	
Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de enmalle (GNS) con arreglo a distintos escenarios	35

Ilustración 14:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca ($F1 - 3$), SSB (t) y reclutamiento constante para el <i>M. merluccius</i> con arreglo a series y escenarios históricos.	35
Ilustración 15:	
Evolución de la flota española en el Mediterráneo	40
Ilustración 16:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de palangres (HOK) con arreglo a distintos escenarios	61
Ilustración 17:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de enmalle (GNS) con arreglo a distintos escenarios	61
Ilustración 18:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca ($F0 - 2$), SSB (t) y reclutamiento constante para el <i>M. barbatus</i> con arreglo a series y escenarios históricos.	62
Ilustración 19:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de enmalle (GNS) con arreglo a distintos escenarios	62
Ilustración 20:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de palangres (HOK) con arreglo a distintos escenarios	63
Ilustración 21:	
Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca ($F0 - 2$), SSB (t) y reclutamiento constante para el <i>M. barbatus</i> con arreglo a series y escenarios históricos.	63

SÍNTESIS

Contexto

La reforma de la **política pesquera común** (PPC) europea fija los términos para que los gestores de las pesquerías y las partes interesadas tomen la iniciativa y asuman la responsabilidad de complementar y poner en marcha planes de gestión de las pesquerías en sus regiones. Para facilitar la gestión a cargo de dichas partes interesadas, es necesario desarrollar, evaluar y desplegar los conocimientos pertinentes en un contexto regional.

El objetivo final es **aplicar los planes de descartes y los planes plurianuales**, garantizando que las poblaciones de peces se explotan a niveles **que puedan producir el rendimiento máximo sostenible** (RMS), teniendo en cuenta los ecosistemas marinos. Aunque esta es una cuestión científica pendiente que todavía debate la comunidad científica, es necesario al mismo tiempo definir los distintos escenarios y las opciones y medidas prácticas que deben tenerse en cuenta.

En 2015, el mar Mediterráneo y el mar Negro (área de pesca 37 de la FAO) tenían el **mayor porcentaje de poblaciones no sostenibles de las dieciséis principales áreas estadísticas mundiales (FAO, 2018)**. La Declaración Ministerial de Malta MedFish4Ever, firmada en 2017 por los representantes ministeriales de las riberas norte y sur del Mediterráneo, establece que, a más tardar en 2020, y en la mayor medida posible, el 100 % de las principales pesquerías deberán gestionarse con planes de gestión plurianuales, con el fin de recuperar y mantener las poblaciones de peces por encima de los niveles de mortalidad por pesca capaces de producir el rendimiento máximo sostenible.

La Comisión Europea propuso un **plan plurianual para las poblaciones demersales** en el Mediterráneo Occidental, que presentó a la Comisión de Pesca el 21 de marzo de 2018. Dicho plan plurianual es la cuarta propuesta aprobada conforme a la PPC. Comprende las aguas del Mediterráneo Occidental, que se extienden por el norte del mar de Alborán, el golfo de León y el mar Tirreno, incluye el archipiélago balear y las islas de Córcega y Cerdeña, y afecta principalmente a Francia, Italia y España. Incluye poblaciones de peces que aportan **importantes ingresos al sector de la pesca en la región**. La propuesta de la Comisión tiene como finalidad recuperar estas poblaciones hasta niveles que puedan garantizar la viabilidad social y económica para los pescadores y los puestos de trabajo que dependen de ello. La propuesta ha sido presentada al Parlamento Europeo y al Consejo con el fin de alcanzar un acuerdo.

Objetivo

El objetivo del presente estudio es ofrecer un análisis exhaustivo del impacto de la obligación de desembarque en el rendimiento máximo sostenible, teniendo en cuenta el plan plurianual de la Comisión para las poblaciones de peces en el Mediterráneo Occidental. Los resultados serán útiles para formular recomendaciones y asesoramiento pertinente para la política destinados a los responsables políticos. El enfoque se centra en cinco aspectos principales, que son:

- Un resumen del **actual estado de los modelos de RMS** en la región objeto de estudio, incluidos efectos específicos y principales conclusiones;
- Elaborar un **análisis bioeconómico cuantitativo**, basado en el estudio de caso específico de la región, sobre las probables consecuencias de la obligación de desembarque y el plan plurianual en relación con los objetivos de la PPC, especialmente el RMS;

- **Evaluar si las herramientas de la PPC** son técnicamente adecuadas y suficientes, y las causas de su posible infrautilización actual;
- Realizar una **evaluación cualitativa y, si es posible, cuantitativa** de los principales efectos que pueden tener la **obligación de desembarque y el plan plurianual** en el contexto del RMS en todo el ecosistema de la región, identificando y analizando las incertidumbres conexas;
- Sobre la base de estos análisis, se formularán **recomendaciones** al Parlamento Europeo que incluirán los conocimientos sobre el mejor modo de aplicar los planes de descartes y los planes plurianuales conforme a los distintos escenarios a nivel regional.

La metodología utilizada comprende un enfoque metodológico doble:

- Por una parte, se ofrece una **descripción general**, basada en la recopilación y el tratamiento de la información disponible sobre las pesquerías mediterráneas españolas. También se incluye información de otras zonas, en su caso;
- Una **modelización bioeconómica** sobre los efectos de la reducción del esfuerzo pesquero y el cambio en la selectividad en las pesquerías demersales mediterráneas españolas, para complementar los estudios publicados.

Resultados

Las pesquerías mediterráneas se caracterizan por una gran diversidad de especies y métodos de pesca. En los desembarques españoles en el Mediterráneo **predominan las pequeñas especies pelágicas**, sobre todo sardina y boquerón. Las **especies demersales** representan una proporción más pequeña del total de desembarques anuales, pero alcanzan **un mayor valor de mercado**. Tanto los **desembarques como el tamaño de la flota** muestran una **tendencia a la baja** en el Mediterráneo español.

La Unión solicita asesoramiento independiente sobre evaluación de las poblaciones a la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) desde la década de 1990. La CGPM asesora sobre todas las poblaciones mediterráneas y del mar Negro, pero con poca o ninguna incidencia en la gestión dentro de las aguas de la Unión, porque hay pocas poblaciones transfronterizas.

También se solicita asesoramiento al Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (de ahora en adelante, CCTEP), el comité científico asesor de la Comisión Europea. Los métodos estadísticos aplicados a cada una de las poblaciones son con mucha frecuencia los mismos en ambas organizaciones y coinciden en sus resultados.

La mayoría de las poblaciones de las principales especies demersales comerciales (merluza, salmonete de fango, gamba roja, gamba blanca, sardina y boquerón) se evalúan con métodos completamente analíticos, como el XSA (análisis de supervivencia extendida), Y/R (rendimiento por recluta) o SCAA (capturas estructuradas por edades). El besugo se evaluó con arreglo a cuatro métodos diferentes, entre ellos el GADGET, pero el Grupo de Trabajo optó por un asesoramiento cualitativo. No obstante, los expertos de la CGPM han destacado recientemente la necesidad de **avanzar en las metodologías utilizadas para las evaluaciones y mejorar la calidad de los datos**. Con respecto a las metodologías de evaluación, el Grupo convino en la idea de adoptar **un protocolo para las poblaciones para las que se dispone de datos limitados** (DLS) y aplicar una revisión externa que pueda ayudar a los expertos en la aplicación de nuevas metodologías. Esto estaría respaldado con **más oportunidades de formación**.

En resumen, muchas de las deficiencias en la evaluación de las poblaciones mediterráneas —la falta de datos, las incertidumbres en la definición de poblaciones, los datos sesgados de observadores, las pesquerías multiespecíficas, el comportamiento de los pescadores, por nombrar solo algunas— también se dan en las poblaciones del Atlántico Norte. Asimismo, la mayoría de las **poblaciones** mediterráneas están explotadas por **flotas locales**, al contrario que las poblaciones atlánticas. Estos hechos apuntan a la falta de voluntad política como principal explicación de los diferentes resultados en la gestión de recursos en ambos mares.

Se ha desarrollado un **modelo bioeconómico** utilizando datos de la subzona 06 como estudio de caso para analizar distintos escenarios de reducción del esfuerzo pesquero junto con una mejora de la selectividad. El modelo estudia la interacción entre la flota de arrastre (OTB) y las flotas artesanales (HOK y GNS/GTR) en las poblaciones de las principales especies comerciales evaluadas por el Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP) y la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM).

El modelo muestra que el **escenario de statu quo** provocará un aumento gradual de la mortalidad por pesca y un descenso en la SSB y en las capturas de las principales especies, con la consiguiente **pérdida económica** (beneficios y salarios de la tripulación) **para las flotas de arrastre y artesanales**. Las pérdidas económicas serán mayores para la flota de arrastre, por su mayor dependencia del combustible. Sin embargo, los **mercados de pescado** y los puertos de desembarque se **mantienen** esencialmente **con las capturas de arrastre**. Así, la pérdida de arrastreros podría provocar también el declive de la flota artesanal, en lugar de ofrecer nuevas oportunidades de mercado.

Un escenario diferente, en el que se aplica progresivamente la **reducción del tiempo de pesca** para disminuir la mortalidad por pesca del salmonete de fango a **niveles de F_{RMS}** , tiene como resultado un **largo período de pérdidas** en los arrastreros, en comparación con la situación actual.

Los **mejores resultados** se obtienen **combinando la mejora de la selectividad con** una reducción del **tiempo de pesca** equivalente a uno o dos días de pesca a la semana.

Se espera que el **impacto económico de la obligación de desembarque** sea **bajo**, siempre que los costes laborales permanezcan estables y que no se requieran más inversiones para infraestructuras adicionales. Es preciso tener en cuenta que el volumen de capturas en el Mediterráneo es mucho menor que la capacidad de las bodegas de los pesqueros, por lo que la obligación de desembarque no afectará a la capacidad de transporte para las especies objeto de pesca.

Toda reducción de la mortalidad por pesca provocará una reducción de los beneficios a corto plazo y un incremento a largo plazo. Sin embargo, el **impacto socioeconómico** de la **reducción de la mortalidad por pesca** será **distinto según cómo se repartan** las reducciones **a lo largo del año**. Disminuir los días de pesca con periodicidad semanal en todos los segmentos de la flota tendrá un impacto socioeconómico menor que concentrar la reducción en una única temporada o en un menor número de buques.

La PCC en el Mediterráneo se ha caracterizado tradicionalmente por un conjunto de medidas técnicas que no han cambiado significativamente con el tiempo. En este contexto, la flota mediterránea ha reducido su número, pero la mejora de motores, artes de pesca y otros dispositivos tecnológicos ha aumentado su capturabilidad. Parece **necesario cambiar la estrategia de gestión**, añadiendo medidas de gestión adaptativa para ajustar la mortalidad por pesca a la situación de las poblaciones.

La nueva propuesta de plan plurianual para las pesquerías demersales en el Mediterráneo Occidental introduce el **concepto de total admisible de esfuerzo pesquero**, basado en un número máximo de días de pesca por año, como forma de ajustar la mortalidad a la situación de las poblaciones. Sin embargo, la propuesta no regula cómo se distribuyen los días de pesca a lo largo del año y entre las flotas. También es importante **evitar la escasez en los mercados** tradicionales e impedir que se cierren circuitos comerciales tradicionales. Los cambios en el comercio podrían provocar efectos colaterales que nuestro modelo no puede simular.

Asimismo, la **transferencia** de posibilidades de pesca **entre buques** concentraría los derechos de pesca en las grandes empresas, reduciendo la flota pero **cambiando también la estructura económica** de las pesquerías mediterráneas, con graves **repercusiones en el empleo**.

Por todos estos motivos, la **reducción del tiempo de pesca** debe **complementarse** con la **mejora de la selectividad** para los arrastreros, **vedas permanentes** y planes **locales de cogestión** que impliquen en la gestión a los usuarios de los recursos.

La combinación de la reducción del tiempo de pesca, el establecimiento de zonas de veda para proteger a las poblaciones de especies objeto de pesca, la mejora de la selectividad y los planes locales de cogestión debería bastar para cambiar la situación de las poblaciones mediterráneas y situar las pesquerías en niveles de RMS. La **introducción de controles de producción** para las pesquerías demersales **creará nuevos problemas** en lugar de ayudar a lograr este objetivo, dada la gran diversidad de capturas en las pesquerías demersales del Mediterráneo.

Según la Declaración Ministerial de Malta MedFish4Ever de 2017 sobre el futuro de las pesquerías mediterráneas, para el año 2020 todas las poblaciones relevantes deberán gestionarse con planes plurianuales. Esto significa que hay que preparar un **nuevo plan de gestión** también **para las pequeñas especies pelágicas** del Mediterráneo Occidental.

El objetivo de la **obligación de desembarque** es evitar los descartes de pescado vendible que incentiva la PPC, y **no afectará a los descartes de especies no reguladas**. En las pesquerías atlánticas, la obligación de desembarque reducirá la cuota y, en consecuencia, también reducirá la mortalidad por pesca. No obstante, **la obligación de desembarque en el Mediterráneo** no tendrá como resultado la reducción de las capturas no deseadas **ni contribuirá a lograr el RMS**.

En general, cuanto mayor sea el tamaño en la primera captura, mejor, ya que las ganancias obtenidas por el crecimiento son mayores que las pérdidas por mortalidad natural. Sin embargo, las **tallas mínimas de referencia a efectos de conservación** (TMRC) solo son útiles cuando contribuyen a reducir la mortalidad de alevines, y este no es el caso en algunas especies con TMRC establecida en el Reglamento (CE) n.º 1967/2006 del Consejo, que se **debería revisar** en consecuencia.

INFORMACIÓN GENERAL

PRINCIPALES CONCLUSIONES

- Los **recursos** demersales del mar Mediterráneo sufren una **importante sobrepesca**, aunque la situación ha **mejorado ligeramente en los últimos años**.
- La **evaluación de las poblaciones** en el Mediterráneo se **basa en puntos de referencia de una única especie** que no son totalmente adecuados para unas pesquerías demersales extremadamente diversas, y nunca se ha vinculado a la gestión. Será necesario desarrollar **nuevos puntos de referencia multiespecíficos** y establecer **un nuevo marco de gestión** que tenga en cuenta la información científica sobre la situación de las poblaciones.
- La **gestión de las pesquerías** en el Mediterráneo se **basa en medidas técnicas**, que no han evitado **el incremento en la eficiencia** tanto de buques como de artes de pesca, **que ha contrarrestado la reducción de la flota**.
- Se van a necesitar medidas adicionales para garantizar la sostenibilidad de las pesquerías del Mediterráneo Occidental, entre ellas un **nuevo plan de gestión para las pequeñas especies pelágicas**, que representan una importante cantidad de desembarques en la zona.
- La **obligación de desembarque no ayudará a lograr el RMS** porque no contribuye a reducir la mortalidad por pesca. Distintos estudios muestran que los descartes se pueden reducir **mejorando la selectividad de los artes de pesca**.
- La nueva propuesta de la Comisión introduce el **total admisible de esfuerzo pesquero como un nuevo enfoque** para reducir significativamente el tiempo de pesca y la mortalidad por pesca, permitiendo que las poblaciones alcancen el RMS a medio plazo.
- El impacto socioeconómico de esta reducción del tiempo de pesca dependerá del alcance de dicha reducción y del modo en que se aplique. La mejor opción consiste en reducir el tiempo de pesca con periodicidad semanal. Las **mayores repercusiones socioeconómicas negativas** se producirán **si se permite transferir las posibilidades de pesca de unos buques a otros**.
- La reducción del **tiempo de pesca** debe **complementarse con la mejora de la selectividad, vedas permanentes y planes locales de cogestión** para proteger a los alevines y a los peces de desove. Esto disminuirá la necesidad de reducir el esfuerzo pesquero y contribuirá significativamente a la sostenibilidad de las pesquerías mediterráneas.

Recuadro 1: La especificidad mediterránea**LA ESPECIFICIDAD MEDITERRÁNEA**

El mar Mediterráneo, incluida la cuenca del mar Negro, es el mar cerrado más grande (más de 3,4 millones de km²) y más profundo (1 460 m de media y un máximo de 5 267 m) del planeta. El mar Mediterráneo es un **punto crítico de biodiversidad**. Alberga aproximadamente entre un 7 y un 10 % de la biodiversidad marina del planeta y acoge a un elevado porcentaje de especies endémicas (Bianchi y Morri, 2000; Coll y otros, 2010). Presenta una **baja productividad y plataformas continentales más bien estrechas** que **limitan la productividad de las pesquerías** en la región. Las pesquerías mediterráneas se caracterizan por **buques relativamente pequeños, múltiples lugares de desembarque, capturas multiespecíficas con baja CPUE y precios relativamente elevados** (Lleonart y Maynou, 2003). En el sector predominan las **pequeñas empresas familiares**, no solo en el segmento de la flota de pequeña escala, sino también en los segmentos de arrastre y de cerco con jareta. A pesar de la degradación de los recursos pesqueros, los **conflictos entre países son escasos** y se limitan a algunas zonas. Esto se debe a que la mayoría de los recursos (excepto las grandes especies pelágicas gestionadas por la CICA) son sedentarios y, por tanto, su explotación produce pocas externalidades. Las flotas pesqueras del mar Mediterráneo y del Mar Negro transformaron más de la mitad de sus ingresos totales en capital, salarios y beneficios, repercutiendo de manera positiva en las economías regionales y en sus comunidades pesqueras (CCTEP, 2017 c). Además, las pesquerías mediterráneas tienen una larga historia que ha influido en la **cultura de las comunidades costeras** y ha marcado **de manera destacada su identidad**. Mantener esta identidad también es importante para poder atraer visitas (turismo) a las pequeñas poblaciones pesqueras de la costa mediterránea y hallar formas creativas de incrementar las oportunidades disponibles de empleo atractivo para los jóvenes.

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MODELOS DE RMS EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

PRINCIPALES CONCLUSIONES

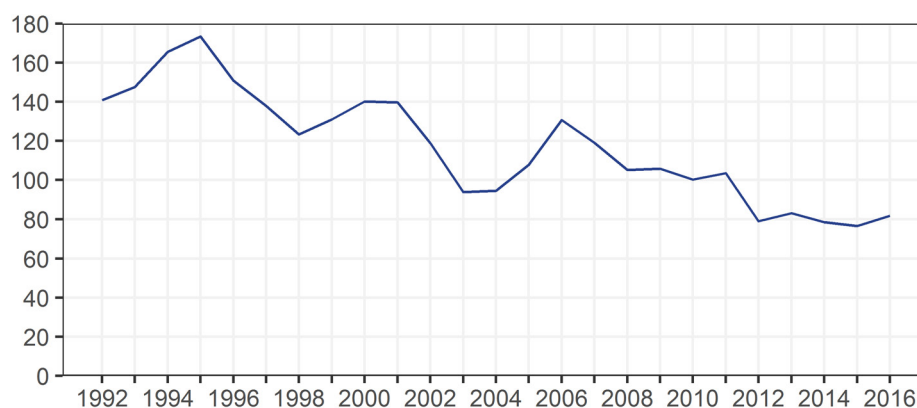
- Las pesquerías mediterráneas se caracterizan por una **gran diversidad** de especies y métodos de pesca. En los desembarques españoles en el Mediterráneo **predominan las pequeñas especies pelágicas**, sobre todo sardina y boquerón. Las **especies demersales** representan una proporción más pequeña del total de desembarques anuales, pero alcanzan **un mayor valor de mercado**. Los desembarques y el tamaño de la flota muestran tendencias a la baja en el Mediterráneo español.
- La CGPM y el CCTEP llevan a cabo de manera separada la evaluación de las poblaciones del Mediterráneo, aunque en la mayoría de los casos se aplican los mismos métodos estadísticos a las distintas poblaciones. No se ha podido establecer la situación de dos poblaciones de boquerón en 2017 porque no se disponía de datos suficientes. Excepto la sardina en la subzona 1, cuya explotación es sostenible, y el boquerón en las subzonas 1 y 6, cuya situación es incierta, las seis poblaciones restantes evaluadas con métodos analíticos presentan sobreexplotación.
- Los Grupos de Trabajo de evaluación de poblaciones de la CGPM han puesto de relieve la necesidad de **mejorar la recopilación de datos y promover métodos de evaluación de poblaciones**. Esto incluiría implantar métodos de evaluación para poblaciones para las que se dispone de datos limitados, mejorando la calidad de los datos utilizados en las evaluaciones, la revisión externa de las evaluaciones efectuadas en la CGPM y las **oportunidades de formación** para nuevos expertos.
- No es posible lograr de manera simultánea el rendimiento máximo sostenible en las pesquerías mixtas. Con esta perspectiva, sería recomendable encontrar **nuevos indicadores científicos** que contribuyan a **definir la explotación óptima** de los recursos demersales del Mediterráneo teniendo en cuenta su **naturaleza multispecífica**.
- La **mayoría de las poblaciones** evaluadas del Mediterráneo sufren **sobrepesca**. Este problema afecta a las pequeñas especies pelágicas, a los crustáceos y a las especies demersales, aunque es más acuciante en este último caso. Sin embargo, la mortalidad por pesca y la evolución de la biomasa sugieren que la situación está mejorando ligeramente.

1.1. Las pesquerías mediterráneas españolas

En los **desembarques** españoles en el Mediterráneo **predominan las pequeñas especies pelágicas** (56 % en 2016), sobre todo sardina y boquerón. Las especies demersales representaron el 34 % de los desembarques declarados en 2016. Según Leonart y Maynou (2003), más de cien especies demersales tienen valor comercial, pero normalmente ninguna de ellas representa más del 3 % del total de capturas. Los desembarques de grandes especies pelágicas, sobre todo atún rojo y pez espada, están gestionados por la CCAA y representaron el 10 % de los desembarques declarados en 2016. Las **especies demersales tienen mayor precio de mercado** y ascienden al 60 % del valor total

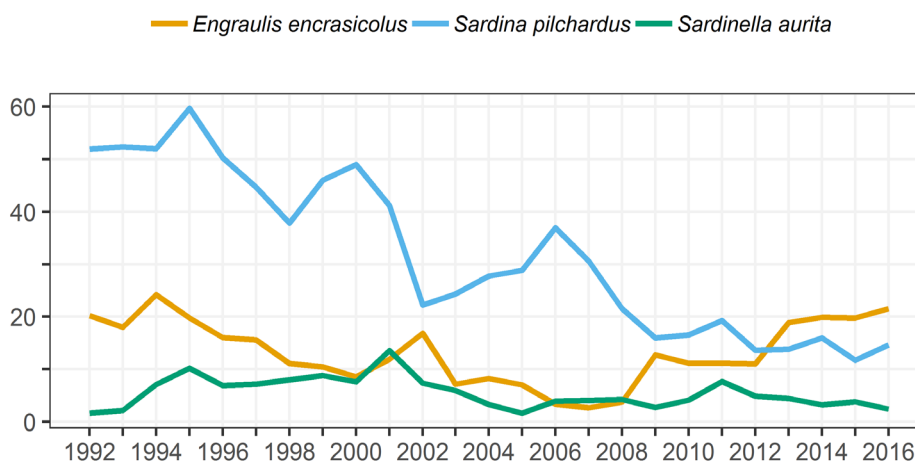
de los desembarques, mientras que las pequeñas especies pelágicas representan el 25 %. A finales de 2017, la flota española del Mediterráneo estaba compuesta por **2 687 embarcaciones con 52 781 GT**: 611 arrastreros con 34 887 GT, 217 cerqueros con jareta que pescan pequeñas especies pelágicas más seis cerqueros con jareta que pescan atún, con 9 560 GT, 73 palangreros con 2 174 GT y 1 780 embarcaciones de pequeño tamaño con 6 161 GT (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2018).

Ilustración 1: Total anual de desembarques españoles en el Mediterráneo (miles de toneladas).



Fuente: estadísticas españolas de pesca marina.

Ilustración 2: Desembarques españoles en el Mediterráneo de pequeñas especies pelágicas (miles de toneladas)

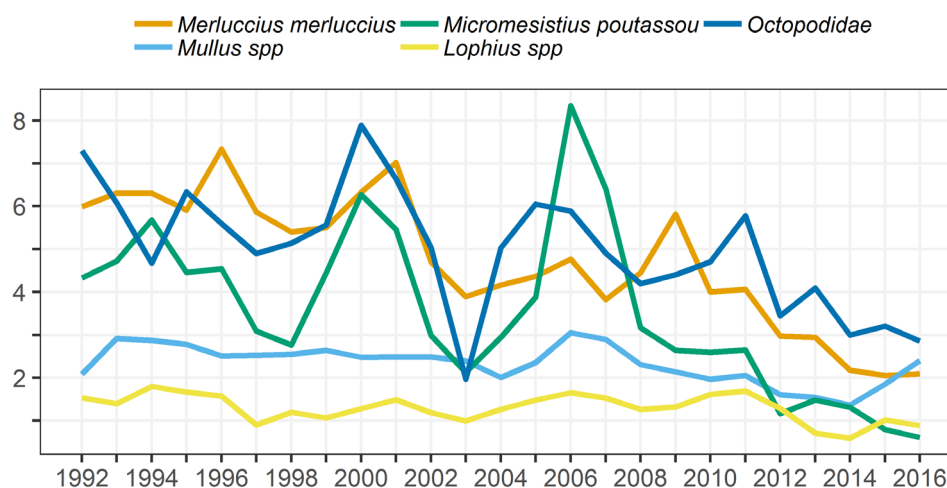


Fuente: estadísticas españolas de pesca marina.

Los desembarques españoles en el Mediterráneo muestran una **clara tendencia a la baja** (ilustración 1). Alcanzaron su máximo en **1995**, con **173 430 toneladas**, y descendieron al mínimo histórico en 2015, con 76 415 toneladas. No obstante, se han mantenido muy estables entre **2012 y 2016**, en alrededor de **80 000 toneladas** al año. Los desembarques de sardina lideran esta tendencia, con un máximo de 60 000 toneladas en 1995 y un mínimo de 12 000 toneladas en 2015 (ilustración 2). El boquerón, la otra especie predominante, alcanzó un mínimo en 2007, pero las capturas se han

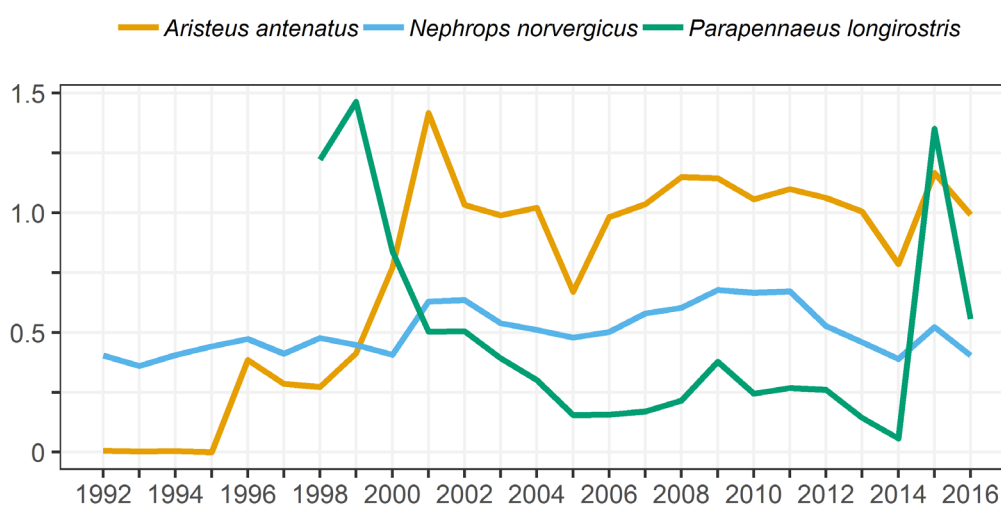
incrementado en cierta medida en los últimos años (ilustración 2). Entre las **especies demersales**, la merluza (*Merluccius merluccius*), la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*) y el pulpo (*Octopodidae*) también muestran una tendencia a la baja con grandes oscilaciones, mientras que los desembarques de rape (*Lophius*) y salmonete (*Mullus*) oscilan sin tendencia alguna (ilustración 3). Los desembarques de gamba roja (*Aristeus antennatus*) se incrementan con grandes oscilaciones y los desembarques de cigala (*Nephrops norvegicus*) y de gamba blanca (*Parapennaues longirostris*) oscilan sin tendencia alguna, esta última con dos máximos de importante abundancia en 2001 y 2015 (ilustración 4).

Ilustración 3: Desembarques españoles en el Mediterráneo de las principales especies demersales (miles de toneladas)



Fuente: estadísticas españolas de pesca marina.

Ilustración 4: Desembarques españoles en el Mediterráneo de las principales especies de crustáceos (miles de toneladas)



Fuente: estadísticas españolas de pesca marina.

1.2. Evaluación de poblaciones en el Mediterráneo

Por lo general, la **ciencia pesquera mediterránea** no ha estado **tan bien financiada** ni ha sido tan sofisticada como en la región atlántica, que se ha beneficiado durante mucho tiempo del apoyo del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM), con una capacidad mucho mayor para efectuar seguimientos y evaluaciones pesqueras cuantitativas (Smith y García, 2014). Probablemente, esto tiene que ver con el hecho de que las pesquerías atlánticas están explotadas por flotas internacionales de altura, mientras que las pesquerías mediterráneas son en su mayoría costeras y están explotadas por flotas locales y bajo jurisdicción nacional.

La Unión solicita asesoramiento independiente sobre evaluación de las poblaciones a la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) desde la década de 1990. La CGPM asesora sobre todas las poblaciones mediterráneas y del mar Negro, pero con poca o ninguna incidencia en la gestión, porque hay pocas poblaciones transfronterizas. La CGPM fue creada en 1949 y se benefició de apoyo financiero limitado antes de ser económicamente autónoma en 2004 (Smith y García, 2014).

También se solicita asesoramiento al Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP), el comité científico asesor de la Comisión Europea (Decisión 93/619/CE de la Comisión). Los métodos estadísticos aplicados a cada una de las poblaciones son con mucha frecuencia los mismos en ambas organizaciones y coinciden en sus resultados. En los últimos años se han acometido grandes esfuerzos por evaluar las poblaciones mediterráneas, pero, pese a dichos esfuerzos, **solo se conoce la situación de una pequeña parte del pescado desembarcado**, debido a la diversidad de especies comerciales y poblaciones en el Mediterráneo (Lleonart, 2015).

Las poblaciones de las principales especies demersales comerciales (merluza, salmonete de fango, gamba roja, gamba blanca, sardina y boquerón) se evalúan con métodos completamente analíticos, como el de análisis de supervivencia extendida (XSA), rendimiento por recluta (Y/R) o capturas estructuradas por edades (SCAA). El besugo se evaluó con arreglo a cuatro métodos diferentes, entre ellos el GADGET, pero el Grupo de Trabajo optó por un asesoramiento cualitativo.

En la CGPM, las poblaciones mediterráneas españolas se evalúan en dos Grupos de Trabajo: el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Especies Demersales (WGSAD) y el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Pequeñas Especies Pelágicas (WGSASP). El cuadro 1 muestra la situación de las distintas poblaciones. El WGSAD evalúa la merluza (*Merluccius merluccius*) en las subzonas 1 y 3 (una población transfronteriza en aguas españolas y marroquíes), en las subzonas 5 y 6, así como el salmonete de fango (*Mullus barbatus*) en la subzona 6, especies de gamba (*Aristeus antennatus* y *Parapenaeus longirostris*) y besugo (*Pagellus bogaraveo*) en el estrecho de Gibraltar. En ausencia de puntos de referencia en función de la biomasa, el WGSAD utiliza el marco de referencia empírico del 33^{er} y 66^o percentiles. El asesoramiento apunta a una reducción de F_{cur} hacia $F_{0,1}$, una aproximación para F_{RMS} que represente la mortalidad por pesca en la que el incremento del rendimiento por recluta (Y/R) en una unidad de mortalidad por pesca es de solo el 10 % del Y/R de la especie sin explotar.

Las poblaciones de merluza en las subzonas 1 y 3 y en la subzona 5, y de salmonete de fango en la subzona 5, se evalúan en la CGPM con métodos totalmente analíticos, análisis de supervivencia extendida (XSA) y rendimiento por recluta (Y/R, conjunto de herramientas de pesca de la NOAA). La población de merluza en la subzona 6 se evalúa con el XSA y se utilizó finalmente un modelo de capturas estructuradas por edades (SCAA) que utiliza a4a, que usaba una serie temporal más larga y producía resultados muy parecidos al XSA para el asesoramiento, en consonancia con recomendaciones anteriores (WGSAD, 2016). Los modelos de capturas estructuradas por edades suponen que los efectos de la mortalidad por pesca se pueden separar por años (también

denominada intensidad de la pesca) y por edades (también denominada selectividad de la pesca), y cuyo producto es la mortalidad por pesca resultante para una edad y un año determinados (Doubleday, 1976).

El besugo se evaluó con cuatro métodos diferentes. GADGET (Globally Applicable Area Disaggregated General Ecosystem Toolbox) es un método de evaluación completamente analítico que podría llevarse a cabo con datos adicionales facilitados por el Instituto Nacional de Investigación Pesquera de Marruecos (INRH). Sin embargo, solo se facilitó asesoramiento cualitativo por falta de información sobre la recuperación y por el hecho de que los datos utilizados procedían en su mayoría de los caladeros y se desconoce la identidad de las poblaciones (básicamente, los mismos problemas que afectan al resto de las especies evaluadas). GADGET es una herramienta diseñada para modelizar ecosistemas marinos estadísticamente complejos en un contexto biológico y de gestión de las pesquerías. Admite una o más especies, múltiples zonas, migración, predación, prospección y capturas comerciales, entre otras muchas características (Bengley y Howell, 2004). También se utilizaron el VPA, el análisis de longitud de cohorte (LCA) y el modelo global BioDyn. El LCA se utiliza en aquellas especies para las que no se puede definir su edad. En su lugar, se separa a los ejemplares por clases de longitud (Jennings y otros, 2001). BioDyn es un modelo dinámico de la biomasa (también denominado modelo de exceso de producción, modelo de producción, modelo de producción de poblaciones o modelo de exceso de rendimiento). No exigen demasiados datos, ya que utilizan datos relativos a capturas, esfuerzo pesquero o abundancia procedentes de las pesquerías o de las prospecciones. Su finalidad es hallar la mayor mortalidad por pesca que se pueda compensar con el crecimiento de la población (Jennings y otros, 2001; Hoggarth y otros, 2006).

El salmonete de fango (*Mullus barbatus*) se evalúa en la subzona 6 con FLR (bibliotecas de las pesquerías en R), una colección de herramientas de la ciencia pesquera cuantitativa basada en el lenguaje estadístico R (<http://www.flr-project.org/>), y con Y/R.

Las poblaciones de gamba roja (*Aristeus antennatus*) y de gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*) en las subzonas 5 y 6 se evaluaron mediante VPA separable, XSA, Y/R y FLR, con proyecciones a corto plazo. El VPA separable consiste en desglosar la mortalidad por pesca en dos parámetros, uno de los cuales se refiere al modelo de explotación dependiente de la edad y el segundo a un nivel de explotación independiente de la edad. Esto es adecuado para realizar proyecciones sobre distintas actividades pesqueras futuras, como mantener constante el modelo de explotación dependiente de la edad (o selectividad) y variar la intensidad de la pesca (el nivel de explotación independiente de la edad) (Lassen y Medley, 2001). El WGSAD debatió la necesidad de aplicar métodos de evaluación para las **poblaciones para las que se dispone de datos limitados** (DLS) en el futuro. El CCTEP (2017 b) también utilizó modelos XSA y Y/R para la gamba blanca de la subzona 1.

El WGSASP evaluó las poblaciones de boquerón en las subzonas 1 y 6, y las poblaciones de sardina en las subzonas 1, 1 y 3 y 6. En relación con los puntos de referencia de la explotación, el WGSASP basó su recomendación en puntos de referencia de mortalidad por pesca ($F_{0,1}$ o F_{RMS}) cuando las evaluaciones analíticas permitieron realizar una estimación precisa, o en el punto de referencia empírico Patterson para el índice de explotación. En relación con los puntos de referencia de la biomasa, B_{RMS} se utilizó si estaba disponible. En caso contrario, B_{lim} y $B_{threshold}$ se basaron en el análisis empírico de la serie temporal de estimaciones de la biomasa. En coherencia con los años anteriores, se utilizó B_{loss} como una aproximación para B_{lim} ; B_{loss} se define como el nivel más bajo de biomasa desde el que se ha confirmado una recuperación (WGSASP, 2017).

Para aquellas poblaciones de las que no se disponía de puntos de referencia, el criterio de precaución utilizado en los años anteriores se aplicó cuando se dispuso de series temporales prolongadas de

estimaciones: se estableció la situación de la biomasa y la evaluación de los niveles actuales de mortalidad por pesca en relación con los niveles de abundancia y mortalidad por pesca observados en la serie temporal. El principal criterio fue la estabilidad en los niveles de biomasa de las poblaciones, las señales de cambios en el crecimiento o en la composición de edad o longitud, las señales de deficiencias en la recuperación y cambios en los niveles de mortalidad por pesca (WGSASP, 2017).

Tanto la CGPM como el CCTEP evaluaron la sardina (*Sardina pilchardus*) en las subzonas 1 y 6 con XSA. Además, la población en la subzona 1 también se evaluó con BioDyn y se intentó utilizar el VPA separable. XSA también se utilizó para evaluar conjuntamente las poblaciones de las subzonas 1 y 3. La evaluación de las poblaciones de sardina en las subzonas 1, 3 y 4 se basó en el VPA.

El boquerón (*Engraulis encrasicolus*) en la subzona 1 se evaluó con arreglo al criterio de precaución, porque no había datos suficientes para realizar una evaluación analítica. La evaluación del boquerón de la subzona 6 se efectuó mediante el análisis de supervivencia extendida (XSA), pero los resultados no fueron satisfactorios y se utilizaron dos modelos de biomasa SPICT (modelos de producción excedentaria en tiempo continuo). Estos modelizan tanto la dinámica de las poblaciones como las pesquerías. Los modelos utilizados diferían en el modo de definir la temporización de los datos de prospección. El CCTEP (2017 a) también utilizó modelos SPICT.

El CCTEP (2017 a) presentó también una evaluación basada en un índice de prospección para el jurel en las subzonas 1, 5, 6 y 7. Otras especies evaluadas en el CCTEP (2017 b) fueron el rape (*Lophius piscatorius*) en las subzonas 1, 5, 6 y 7, con un análisis de pseudocohorte con ecuaciones de VPA, y la cigala (*Nephrops norvegicus*) en la subzona 6, por medio de XSA y VPA separable.

Cuadro 1: Resumen de evaluaciones de poblaciones disponibles en las subzonas 1, 5 y 6

Species	GFCM					STECF			
	GSAs	Year	Fc	F0.1	Fc/F0.1	Year	Fc	F0.1	Fc/F0.1
<i>Merluccius merluccius</i>	1	2017	1,7	0,2	8,5	2014	1,2	0,21	5,71
	5	2017	1,48	0,17	8,7	2014	1,12	0,15	7,47
	6	2017	1,8	0,2	9	2014	1,39	0,26	5,35
<i>Lophius budegassa</i>	1					2013	0,25	0,16	1,56
	5					2013	0,84	0,08	10,5
	6					2013	0,91	0,14	6,5
<i>Vicromesistius poutassou</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	2013	1,52	0,16	9,5
<i>Mullus surmuletus</i>	5	2017	1,07	0,42	2,55	2013	0,54	0,18	3
<i>Mullus barbatus</i>	1	2014	0,89	0,26	3,4	2013	1,31	0,27	4,85
	5	2012	0,93	0,14	6,64	2012	0,93	0,15	6,2
	6	2017	0,74	0,26	2,84	2013	1,69	0,45	3,75
<i>Aristeus antennatus</i>	1	2015	0,9	0,5	1,8	2014	1,4	0,41	3,41
	5	2017	0,62	0,31	2	-	-	-	-
	6	2017	0,64	0,33	1,94	2014	0,78	0,36	2,16
<i>Nephrops norvegicus</i>	5		-	-	-	2014	0,29	0,17	1,71
	6		-	-	-	2013	0,59	0,15	3,93
<i>Parapenaeus longirostris</i>	1	-	-	-	-	2012	0,43	0,26	1,65
	5	2017	0,88	0,77	1,14	2012	0,77	0,62	1,24
	6	2017	1,6	0,7	2,3	2012	1,4	0,27	5,18
<i>Sardina pilchardus</i>	6	-	-	-	-	2017	1,36	0,526	2,58
<i>Engraulis encrasicolus</i>	1	-	-	-	-	2009	1,05	0,45	2,33
	6	2014	1,08	0,53	2,04	2017	0,83	0,7	1,18

Fuente: compilación propia a partir de informes de la CGPM y el CCTEP.

El cuadro 1 resume los principales resultados de la evaluación de poblaciones en el Mediterráneo español, realizada por la CGPM y el CCTEP. La mayoría de las **poblaciones evaluadas** del

Mediterráneo sufren **sobrepesca**. Este problema **afecta** a las **poblaciones de pequeños peces pelágicos, crustáceos y peces demersales**, aunque es más acuciante para estos últimos. Sin embargo, al analizar las tendencias en la mortalidad por pesca y la biomasa (cuadro 2), los resultados indican que la situación no está empeorando en la mayoría de las poblaciones o que, incluso, está mejorando ligeramente.

Cuadro 2: Tendencias en la biomasa y la mortalidad por pesca en las poblaciones mediterráneas de las subzonas 1, 5 y 6

Species	GSAs	GFCM				STECF	
		Year	F Trend	B Trend	Year	F Trend	B Trend
<i>Merluccius merluccius</i>	1	2017	Stable	Increase	2014	No clear trend	No clear trend
	5	2017	No clear trend	No clear trend	2014	Stable	Decrease
	6	2017	Stable	Decrease	2014	Decrease	Decrease
<i>Lophius budegassa</i>	1				2013	Increase	Stable
	5				2013	Decrease	Stable
	6				2013	Decrease	No clear trend
<i>Mullus surmuletus</i>	5	2017	No clear trend	Decrease	2013	No clear trend	
<i>Mullus barbatus</i>	1	2014	Decrease	Stable	2014		No clear trend
	5	2012	No clear trend	No clear trend	2013	No clear trend	
<i>Aristeus antennatus</i>	1	2015	Stable	Stable	2014	No clear trend	No clear trend
	5	2017	No clear trend	No clear trend			
	6	2017			2014	Decrease	Increase
<i>Nephrops norvegicus</i>	5				2014	Decrease	No clear trend
<i>Parapenaeus longirostris</i>	1				2012		Increase
	5	2017		No clear trend	2012	No clear trend	Stable
	6	2017			2013	No clear trend	No clear trend
<i>Sardina pilchardus</i>	1	2017		Decrease	2013	Decrease	
	6	2017		Decrease	2016	Increase	Increase
<i>Engraulis encrasicolus</i>	1				2009	Increase	
	6		No clear trend	Increase	2016	No clear trend	Increase

Fuente: compilación propia a partir de informes de la CGPM y el CCTEP.

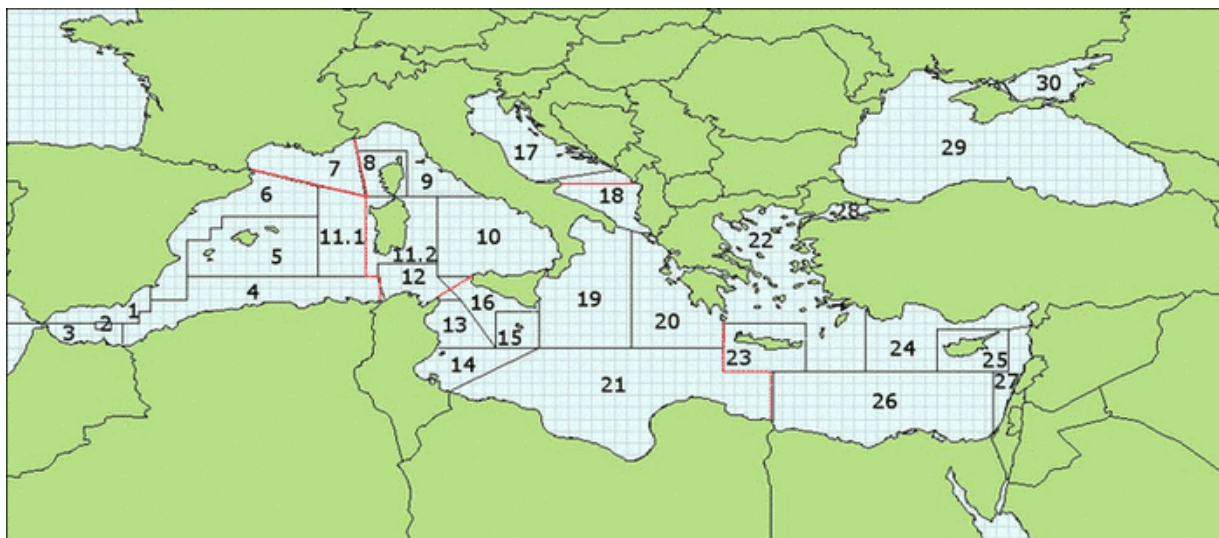
1.3. La mejora de la ciencia pesquera mediterránea

Hasta la fecha **no se han utilizado** los datos de **evaluación de las poblaciones para la gestión pesquera** mediterránea. Para avanzar en este sentido es necesario mejorar la cantidad de información científica disponible, y su calidad, a fin de formular mejores recomendaciones, basadas en mejores datos científicos. Solo una **pequeña fracción de las poblaciones** mediterráneas **se evalúa periódicamente**, y solo una fracción de las mismas se evalúa con carácter anual. Los expertos de la CGPM han destacado recientemente la necesidad de avanzar en las metodologías utilizadas para las evaluaciones y mejorar la calidad de los datos. El objetivo será cubrir como mínimo el 100 % de las especies prioritarias para el año 2020 (WGSAD, 2017). Con respecto a las metodologías de evaluación, el Grupo convino en la idea de aplicar una revisión externa que pueda ayudar a los expertos en la aplicación de nuevas metodologías. Sin embargo, unos modelos más complejos no siempre son la mejor solución, y es **crucial** trabajar con miras a la **mejora de la cantidad y la calidad de los datos** que requieren los modelos, sobre todo en el seguimiento dependiente de las pesquerías, donde el muestreo probablemente no basta para reflejar adecuadamente la complejidad de las pesquerías mediterráneas.

También hacen falta oportunidades de formación para nuevos expertos que puedan trabajar en la CGPM, el CCTEP y en los institutos nacionales de investigación, para incrementar el refuerzo de

capacidades en la región. En la estrategia a medio plazo de la CGPM se ha incluido la **mejora del refuerzo de capacidades y de la cooperación** como una de las metas para continuar avanzando en el desarrollo sostenible de las pesquerías a nivel regional.

Mapa 1*:- División del mar Mediterráneo en subzonas geográficas



Fuente: Resolución GFCM/33/2009/2, sobre el establecimiento de subzonas geográficas en el área de la CGPM, y por la que se modifica la Resolución GFCM/31/2007/2.

La delimitación actual de las **fronteras de las poblaciones** para muchas de las poblaciones evaluadas **no está clara** en el Mediterráneo. La evaluación de las poblaciones se basa sobre todo en las subzonas geográficas, que pueden no ser adecuadas para algunas poblaciones (mapa 1). Se han obtenido algunos resultados preliminares con el proyecto STOCKMED, pero es necesario comprobarlos con investigación adicional. El WGSAD llegó a la conclusión de que solo deberían efectuarse evaluaciones conjuntas de poblaciones que habitan en subzonas geográficas adyacentes sobre la base de pruebas científicas específicas de las especies y las poblaciones, incluidos todos los datos necesarios que demuestren que una evaluación conjunta es más adecuada que distintas evaluaciones por subzonas. Una identificación de las poblaciones de peces que también incluya información sobre zonas de cría y desove contribuye a optimizar la gestión (Begg y otros, 1999).

A nivel global, la mayoría de las **poblaciones se evalúan con modelos monoespecíficos**, debido a la gran cantidad de datos necesarios y a la complejidad de los modelos ecosistémicos. Se puede alegar que la reducción de F hacia un objetivo de F_{RMS} en el contexto de las pesquerías multiespecíficas tendrá sin duda un impacto positivo en las especies conexas. Sin embargo, la F_{RMS} depende de la mortalidad por pesca por edades, la selectividad de los artes de pesca, la variabilidad anual y otros factores que pueden cambiar demasiado rápido para que la gestión pueda responder a tiempo (Maunder, 2002). Por tanto, **no es factible lograr el RMS para todas las poblaciones que se explotan** (Merino y otros, 2015). Además, ello crea incoherencias entre los objetivos para las distintas poblaciones (Guillen y otros, 2013; Kempf y otros, 2016; CCTEP, 2016). Los **modelos** desarrollados para las **pesquerías monoespecíficas no son adecuados** para evaluar y gestionar las **extremadamente diversas pesquerías mediterráneas**. No es posible lograr simultáneamente el rendimiento máximo sostenible en las pesquerías mixtas. Con esta perspectiva, sería recomendable encontrar nuevos indicadores científicos que contribuyan a **definir la explotación óptima** de los recursos demersales del Mediterráneo y tengan en cuenta su naturaleza multiespecífica (CCTEP, 2018 b).

Sin embargo, toda la información disponible indica que es necesario actuar con precaución para **reducir significativamente la mortalidad por pesca** a fin de mejorar la situación de las poblaciones mediterráneas. La necesidad de definir la explotación óptima a largo plazo o de desarrollar mejor la ciencia para lograr mejores recomendaciones no debería ser una excusa para mantener la gestión actual. **Es necesario incorporar las recomendaciones científicas a la gestión de las pesquerías mediterráneas**, lo que a su vez dará lugar a la mejora de la calidad de la ciencia pesquera mediterránea.

2. ANÁLISIS BIOECONÓMICO

PRINCIPALES CONCLUSIONES

- Un modelo bioeconómico de la subzona 6 muestra que un **escenario de *statu quo*** provocará un aumento gradual de la mortalidad por pesca y el consiguiente descenso en la SSB y en las capturas de las principales especies, y **pérdidas económicas** (beneficios y salarios de la tripulación) para las flotas de arrastre y artesanales.
- Por otra parte, la **reducción progresiva del tiempo de pesca para lograr la F_{RMS}** del salmonete de fango provocará un **prolongado período de pérdidas** en los arrastreros con respecto a la situación actual.
- Los **mejores resultados** del **modelo bioeconómico** de la subzona 6 se obtienen con un **cambio en la selectividad combinado con una reducción del tiempo de pesca**, equivalente a uno o dos días de pesca a la semana.
- El **impacto económico** de la **obligación de desembarque** será **bajo**, suponiendo que no incremente los costes laborales y que no requiera inversiones para infraestructuras adicionales.
- Toda reducción de la mortalidad por pesca provocará una reducción de los ingresos a corto plazo y un incremento a largo plazo. No obstante, el **impacto socioeconómico** de la reducción de la mortalidad por pesca **variará** en gran medida en función de **cómo se aplique dicha reducción**. La reducción del **número de días de pesca semanales** tendrá un **impacto socioeconómico menor** que la concentración de la misma reducción del tiempo en algunas temporadas o en algunas embarcaciones.

2.1. Modelos bioeconómicos

Las pesquerías demersales mediterráneas se caracterizan por su elevada diversidad, con más de cien especies objeto de pesca, bajas CPUE y precios relativamente elevados (Lleonart y Maynou, 2003). Aunque se considera que la pesca no es sostenible en la mayoría de las poblaciones mediterráneas evaluadas, los **indicadores económicos han mejorado** para la flota española durante los últimos años (cuadros 3 y 4) (CCTEP, 2017; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2018). Sin embargo, el incremento meteórico del coste del combustible y los bajos precios de mercado de especies que tradicionalmente tenían alto valor pueden poner en peligro la viabilidad de las pesquerías en el futuro (Merino y otros, 2015). Además, la obligación de desembarque, una posible reducción del esfuerzo pesquero y los requisitos para mejorar la selectividad constituyen desafíos para las pesquerías mediterráneas en un futuro próximo.

Se ha desarrollado un **modelo bioeconómico** utilizando datos de la subzona 06 como estudio de caso para analizar distintos escenarios de reducción del esfuerzo pesquero junto con una mejora de la selectividad. El modelo se basa en el trabajo de Sola y Maynou (2018b). Estos desarrollaron un modelo bioeconómico para analizar el impacto económico de la obligación de desembarque y de la mejora de la selectividad, basándose en los resultados obtenidos con un arrastre modificado diseñado para reducir las capturas no deseadas y probado en el norte de la subzona 6 (Sola y

Maynou, 2018a). La novedad de nuestro enfoque reside en estudiar la **interacción** entre la **flota de arrastre** (OTB) y las **flotas artesanales** (HOK y GNS/GTR) en las poblaciones de las principales especies comerciales evaluadas por el Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP) y la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM).

Cuadro 3: Evolución de los ingresos ordinarios/ingresos de equilibrio en las pesquerías mediterráneas españolas

			CR/BER								
	Gear	Size	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
BDTS	Otter Trawling	2	0,29	0,91	2,51	2,58	2,60	2,35	3,16	3,13	9,14
		3	0,76	1,16	0,12	0,23	1,43	0,78	1,59	1,97	5,38
		4	0,02	0,62	0,45	0,88	0,94	2,05	1,32	1,37	3,75
		5	0,43	0,33	0,37	0,14	0,82	-0,47	1,26	1,38	3,19
BPS	Purse seiners	2	3,99	1,62	7,15	11,34	7,23	20,64	13,31	6,28	9,11
		3	1,14	4,11	1,27	3,75	3,70	6,93	6,43	3,65	3,65
		4	0,74	0,69	0,73	1,46	1,63	6,53	3,19	2,68	4,02
		5	1,16	0,30	1,25	1,38	2,90	1,98	1,36	2,11	2,56
BDFN	Gillnets	2				3,13	4,92	6,87	-2,12	6,66	3,14
		3				0,18	0,85	1,31	0,62	-1,06	1,41
BHOK	Hooks	2	0,21	2,71	1,16	0,02	0,15	0,94	-2,72	1,06	13,17
		3	0,16	0,77	-1,57	0,07	5,45	0,65	0,35	1,31	3,52

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: Informe anual de la actividad de la flota pesquera española, 2018, https://www.mapama.gob.es/es/pesca/planes-y-estrategias/informe-anual-actividad-flota-2018-esp-mapama_tcm30-450996.pdf

Cuadro 4: Evolución del rendimiento del inmovilizado material (ROFTA) en las pesquerías mediterráneas españolas

			ROFTA (%)								
	gear	Size	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
BDTS	Otter Trawling	2	-82,02	-9,28	88,19	94,91	22,15	91,43	72,53	91,46	62,63
		3	-7,37	6,66	-39,88	-34,15	18,29	-11,06	19,23	33,44	73,14
		4	-37,72	-18,07	-20,92	-5,48	-3,79	12,82	13,15	16,34	47,81
		5	-11,93	-17,21	-8,21	-34,27	-4,26	-35,57	7,14	14,66	45,30
BPS	Purse seiners	2	135,78	37,75	55,16	155,78	483,00	395,60	36,82	74,28	107,68
		3	4,31	74,71	10,88	46,33	54,50	156,66	142,33	80,41	70,70
		4	-6,47	-11,57	-14,38	5,65	38,23	99,91	85,67	29,31	49,02
		5	2,09	-9,26	4,42	16,45	132,49	62,12	21,94	67,12	100,25
BDFN	Gillnets	2				110,22	106,46	177,41	-191,21	100,01	64,24
		3				-60,48	-7,98	11,43	-26,31	-95,26	21,20
BHOK	Hooks	2	-91,55	111,21	13,01	-180,80	-94,66	-9,24	-43,42	6,92	221,16
		3	-41,08	-9,76	-151,08	-51,14	45,17	-11,70	-126,00	6,43	12,79
		4	-5,02	-27,09	-12,19	7,65	1,20	95,90			
BPGO		3							27,55	-30,56	87,83

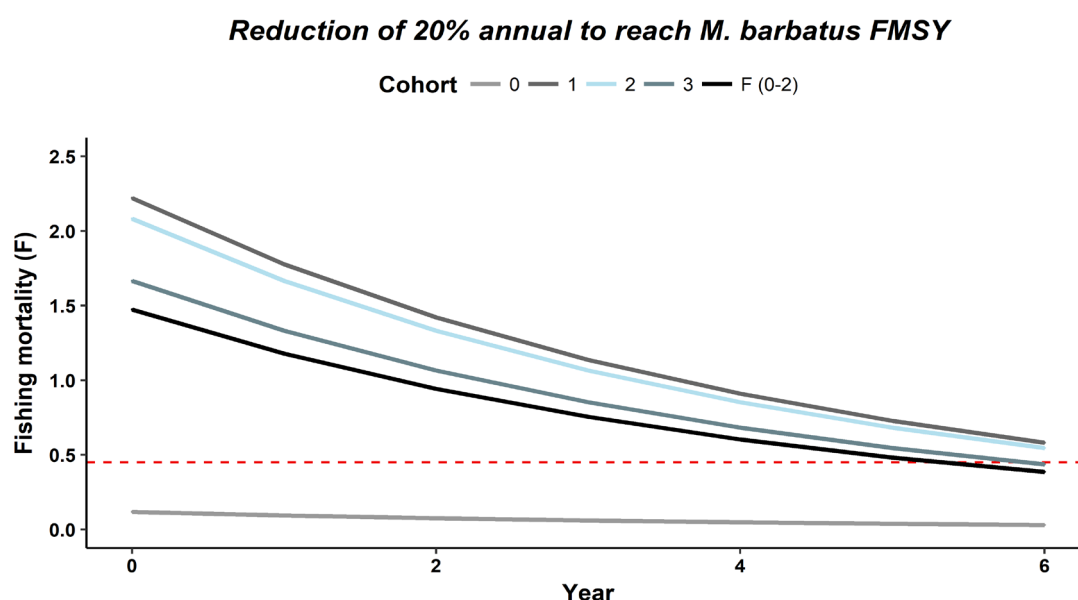
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: Informe anual de la actividad de la flota pesquera española, 2018, https://www.mapama.gob.es/es/pesca/planes-y-estrategias/informe-anual-actividad-flota-2018-esp-mapama_tcm30-450996.pdf

Los escenarios utilizados para llevar a cabo esta simulación bioeconómica (cuadro 5) son acordes con la reducción del esfuerzo pesquero necesario para lograr a largo plazo la F_{RMS} del salmonete de fango; aproximadamente una reducción del 73 % en el número de días de pesca al año, o de 215 a 56 días (ilustración 5). El modelo estudia una reducción más rápida (reducción anual del 20 %) o más gradual (reducción anual del 10 %), un cambio en la selectividad con la introducción de **mallas T90**¹ (Sola y

¹ Tamaño de malla de 50 mm con copo de arrastre demersal con paño con torsión de 90° (T90) (Hansen, 2004).

Maynou, 2018 a), y combinada o no con una reducción del esfuerzo pesquero, y una reducción del 40 % del esfuerzo pesquero en tres años (equivalente a una reducción de dos días a la semana). Los resultados del modelo bioeconómico de Sola y Maynou (2018 b) se utilizarán para evaluar el impacto económico de la prohibición de los descartes y de la obligación de desembarque en la subzona 06 y calcular la reducción de los descartes mediante la mejora del modelo de selectividad. Hemos seleccionado el *Merluccius merluccius* y el *Mullus barbatus* como especies de estudio de caso, ya que serán las primeras a las que se aplique la obligación de desembarque.

Ilustración 5: Resultado de la aplicación de una reducción anual del 20 % de la mortalidad por pesca por edades para que el *Mullus barbatus* logre a largo plazo la F_{RMS} . La línea horizontal discontinua muestra la F_{RMS} para el *Mullus barbatus*



Cuadro 5: Escenarios de gestión estudiados en el modelo bioeconómico para las pesquerías demersales de la subzona 06

Escenario 0	Statu quo, sin cambios en la gestión.
Escenario 1	Reducción de un 10 % anual para lograr la F_{RMS} del <i>M. barbatus</i>
Escenario 2	Reducción de un 20 % anual para lograr la F_{RMS} del <i>M. barbatus</i>
Escenario 3	Cambio en la selectividad con mallas T90 (véase Sola y Maynou, 2018 a)
Escenario 4	T90 + reducción del esfuerzo del 10 % anual durante cuatro años
Escenario 5	T90 + reducción del esfuerzo del 20 % anual durante cuatro años
Escenario 6	Reducción de dos días a la semana en tres años
Escenario 7	Reducción de un día a la semana en tres años + T90
Escenario 8	Reducción de dos días a la semana en tres años + T90

Además, hemos seleccionado la F_{RMS} del salmonete de fango (ilustración 5) porque representa una situación intermedia entre la merluza, la especie con más sobrepesca de la zona según la evaluación de poblaciones disponible, y la gamba roja, la especie menos sobreexplotada. Este escenario debería acercar la pesquería al rendimiento máximo sostenible multispecífico (Quetglas y otros, 2017).

2.2. Resultados

2.2.1. Reducción del esfuerzo pesquero para lograr la F_{RMS} del *Mullus barbatus*

El **escenario de statu quo** (escenario 0) muestra la situación de sobreexplotación de las poblaciones seleccionadas, donde $F > F_{RMS}$. Muestra un incremento gradual de la mortalidad por pesca debido a las mejoras tecnológicas y al correspondiente aumento de la capturabilidad. Se **espera** un posterior **descenso gradual en la SSB y las capturas** de las principales especies y **pérdidas económicas** (beneficios y salarios de la tripulación) para las flotas de arrastre y artesanales.

Los escenarios de gestión basados en la **reducción gradual del esfuerzo pesquero para lograr la F_{RMS}** del *Mullus barbatus* (escenarios 1 y 2) produjeron un **período más prolongado** de declive de las capturas y de **pérdidas económicas** de varios años de duración para los arrastreros (ilustración 6), pero no para las flotas artesanales. Esto supondría un incremento de las capturas de entre una y tres veces de medio a largo plazo.

Ilustración 6: Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota de arrastre (OTB)

Escenario 0: statu quo; Escenario 1: reducción anual del 10 %; Escenario 2: reducción anual del 20 %.



El escenario 1 dio lugar a una recuperación más progresiva de las capturas de merluza, con unas pérdidas a corto plazo inferiores a las del escenario 2 (incremento de ~1 % frente a una pérdida del 10 % en 2025, respectivamente). Por otra parte, el escenario 2 predijo una mejor recuperación de la SSB para ambas especies y, por tanto, mayores capturas (ilustración 2) de medio a largo plazo (4 % frente al 14 % para la merluza, y -1,2 % frente al 11 % para el salmonete de fango en 2030). A largo plazo, ambos escenarios habrían reducido la mortalidad por pesca de la merluza y del salmonete de fango en aproximadamente un 68 % (véase información más detallada en el anexo I, cuadros 8 y 11).

Ilustración 7: Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), mortalidad por pesca (F_{1-3}), SSB (t), suponiendo un reclutamiento constante (Rec) para *M. merluccius* con arreglo a series y escenarios históricos.

Escenario 0: statu quo; Escenario 1: reducción anual del 10 %; Escenario 2: reducción anual del 20 %.

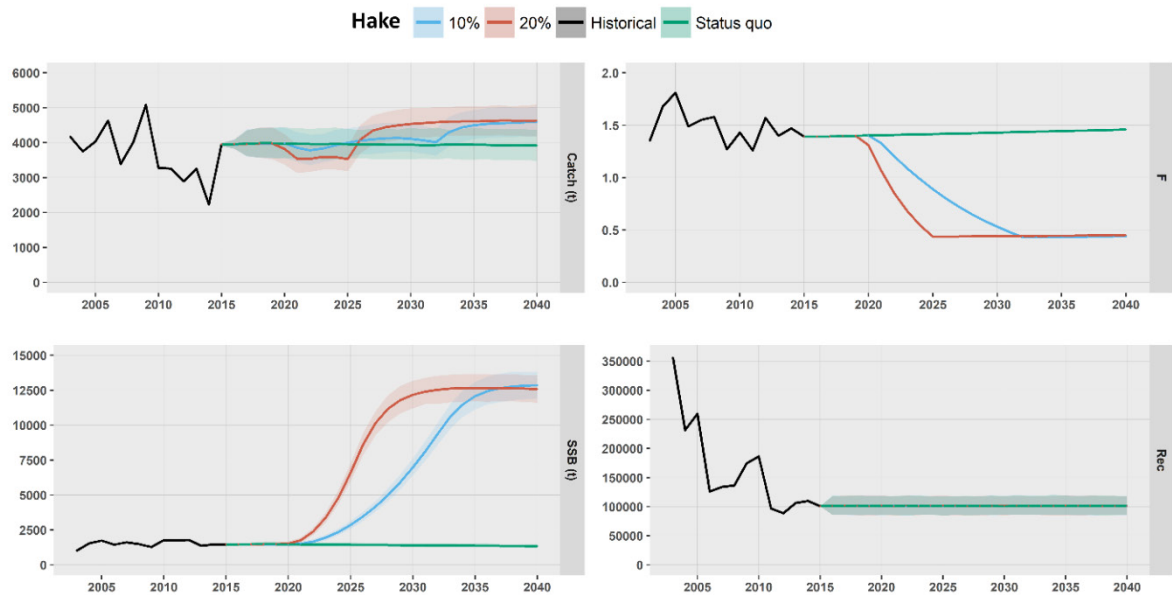


Ilustración 8: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca (F_{0-2}), SSB (t) y reclutamiento constante (Rec) para el *M. barbatus* con arreglo a series y escenarios históricos

Escenario 0: statu quo; Escenario 1: reducción anual del 10 %; Escenario 2: reducción anual del 20 %.



Nuestros resultados muestran que **no es posible lograr la F_{RMS} de manera simultánea para todas las especies evaluadas**. Utilizando como referencia una reducción anual del esfuerzo pesquero del 20 %, como en el plan plurianual, se tardarían seis años en lograr la F_{RMS} para el *M. barbatus* (ilustración 8), ocho años para el *M. merluccius* y tres años para la *A. antennatus*. El modelo

bioeconómico también sugiere que las capturas de merluza y salmonete de fango se incrementarían con la consecución de la F_{RMS} para el *M. barbatus* (ilustraciones 7 y 8). Este efecto no se observó para la gamba roja.

2.2.2. Cambio en la selectividad con la introducción de mallas T90 + reducción del esfuerzo

La **modificación del modelo de selectividad** solo con la malla T90 (escenario 3) o combinada con una reducción del esfuerzo (escenarios 4 y 5) produciría una **pérdida a corto plazo** para la flota de arrastre con respecto a la situación actual. No obstante, en la mayoría de los escenarios se esperaría **una rápida recuperación de las capturas y los beneficios** en pocos años (ilustración 9). Sin embargo, nuestros resultados también indican que si la reducción del esfuerzo es demasiado grande (escenario 5) la recuperación tarda más y los beneficios a largo plazo también son menores, aunque los salarios por día de las tripulaciones aumentarían.

Las **flotas artesanales mejorarían sus capturas y beneficios en todos los escenarios** a partir del primer año desde la introducción de las medidas de gestión, como se puede comprobar para la flota demersal de palangres (ilustración 10). Las capturas y los beneficios para la flota artesanal están directamente vinculados a la reducción del esfuerzo para la flota de arrastre (escenario 5).

Según nuestros resultados, con el cambio en la selectividad (escenario 3) la mortalidad por pesca se reducirá en mayor medida para el salmonete de fango (~54 %) que para la merluza (~28 %), pero las capturas de merluza se incrementarán más (36 %) que las de salmonete de fango (16 %) (ilustración 11). Esto se debe al modelo de pesca de la flota de arrastre, que provoca una mayor mortalidad en la merluza por debajo de la talla mínima de referencia a efectos de conservación (TMRC) que para el salmonete de fango (Sola y Maynou, 2018 a). Conforme al escenario 4, las capturas se incrementarían a medio plazo con respecto al escenario 3, pero una mayor reducción del esfuerzo (escenario 5) no logrará mejores resultados. Además, los tres escenarios relativos a la selectividad aumentarían significativamente la biomasa de la población de desove (SSB) de las principales especies evaluadas (véase información más detallada en el anexo I, cuadros 9 y 12).

Ilustración 9: Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota de arrastre (OTB) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 3: cambio de selectividad a T90; Escenario 4: cambio de selectividad más una reducción anual del 10 % durante cuatro años; Escenario 5: cambio de selectividad más una reducción anual del 20 % durante cuatro años.

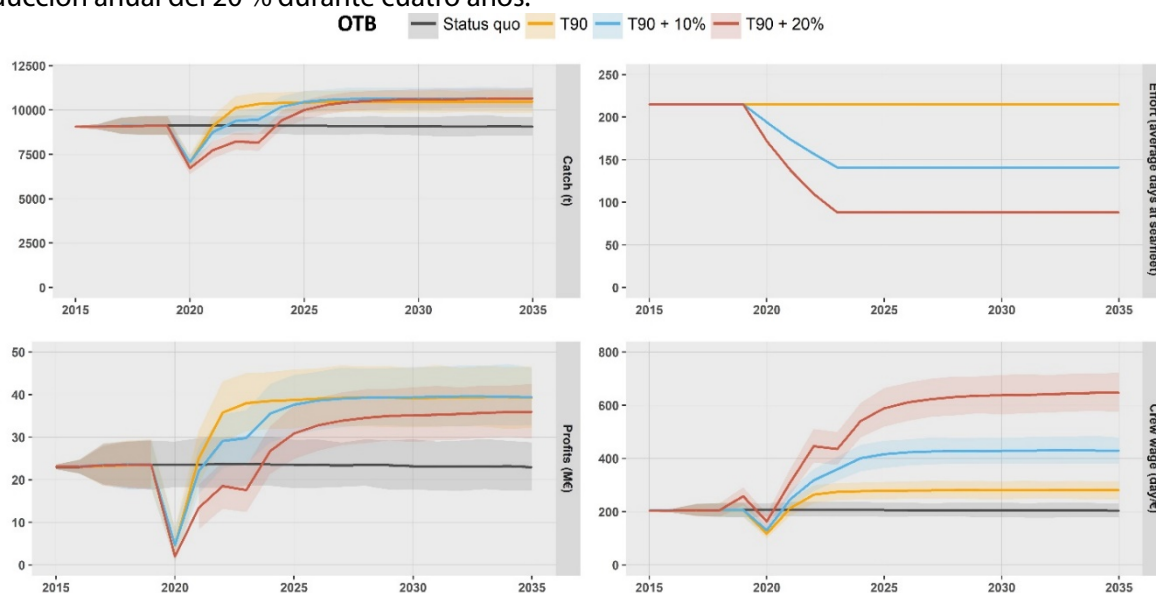


Ilustración 10: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de palangres (HOK) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 3: cambio de selectividad a T90; Escenario 4: cambio de selectividad más una reducción anual del 10 % durante cuatro años; Escenario 5: cambio de selectividad más una reducción anual del 20 % durante cuatro años.

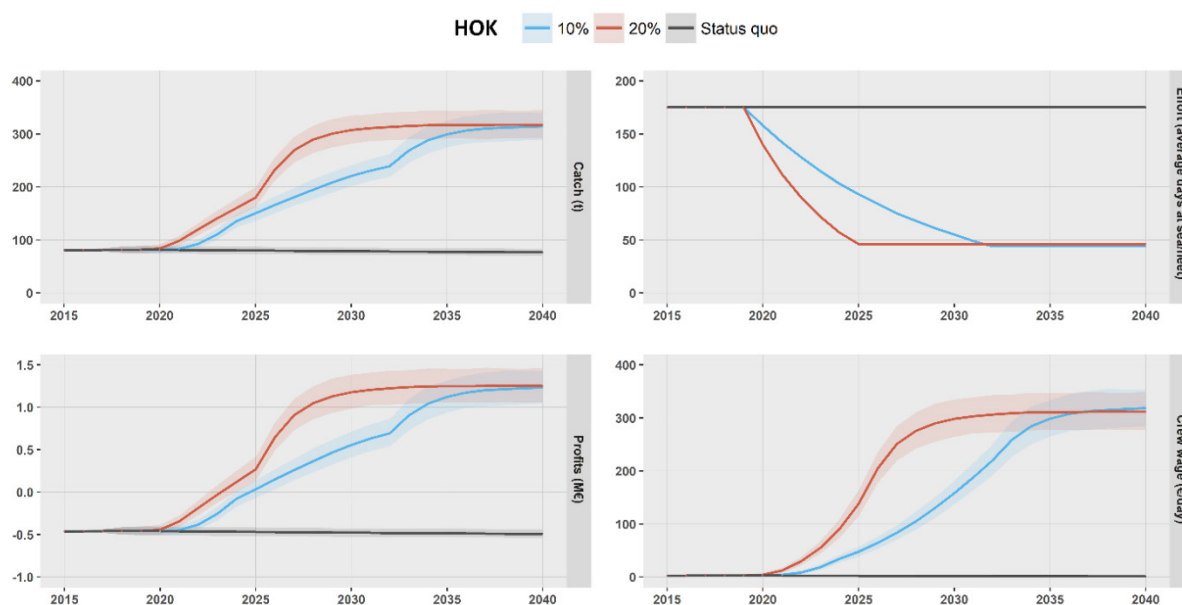
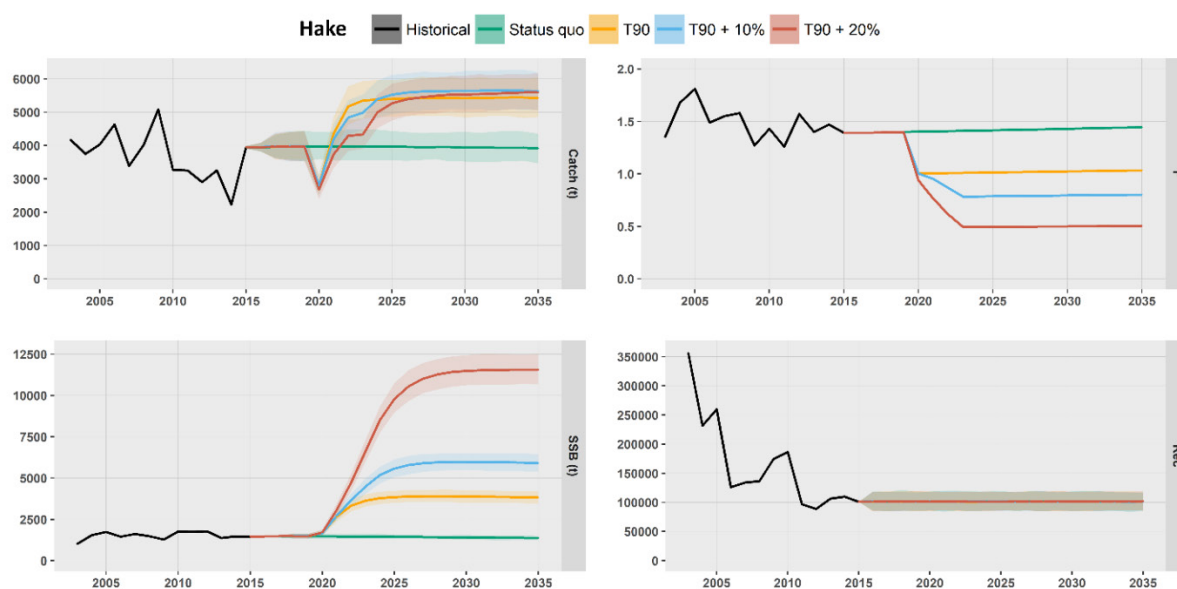


Ilustración 11: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca (F_{1-3}), SSB (t) y reclutamiento constante para el *M. merluccius*, con arreglo a series y escenarios históricos.

Escenario 0: statu quo; Escenario 3: cambio de selectividad a T90; Escenario 4: cambio de selectividad más una reducción anual del 10 % durante cuatro años; Escenario 5: cambio de selectividad más una reducción anual del 20 % durante cuatro años.



2.2.3. Reducción de dos días a la semana

La **reducción progresiva de dos días a la semana** (escenario 6) produciría una pequeña **pérdida a corto plazo pero también importantes mejoras** desde una perspectiva biológica y económica. La **combinación de esta estrategia** con una mejora de la **selectividad** (escenarios 7 y 8) en la flota de arrastre causaría **mayores pérdidas** a corto plazo **pero mayores beneficios a medio y largo plazo** (anexo I, ilustración 12 y cuadro 14), que se estima serían de entre un 68 y un 72 %. El promedio de **salarios diarios** también podría aumentar entre un **76 y un 148 %**, respectivamente, con arreglo a los escenarios 7 y 8. Se producen mejores resultados para las **flotas artesanales** cuando se aplica la mejora de la selectividad y la reducción del esfuerzo a la flota de arrastre (escenarios 7 y 8), que cuando únicamente se aplica la reducción del esfuerzo (ilustración 13 y anexo I, cuadros 17 y 20).

En términos de parámetros biológicos, los escenarios en los que se produce un **cambio de la selectividad** (escenarios 7 y 8) dan lugar a una **mayor biomasa de desove y mayores capturas** en las principales especies a medio plazo, en comparación con la reducción del esfuerzo sin una mejora de la selectividad (escenario 6), tal como se puede comprobar para la merluza en la ilustración 14.

Ilustración 12: Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota de arrastre (OTB) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 6: reducción del esfuerzo del 40 %; Escenario 7: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 20 %; Escenario 8: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 40 %.

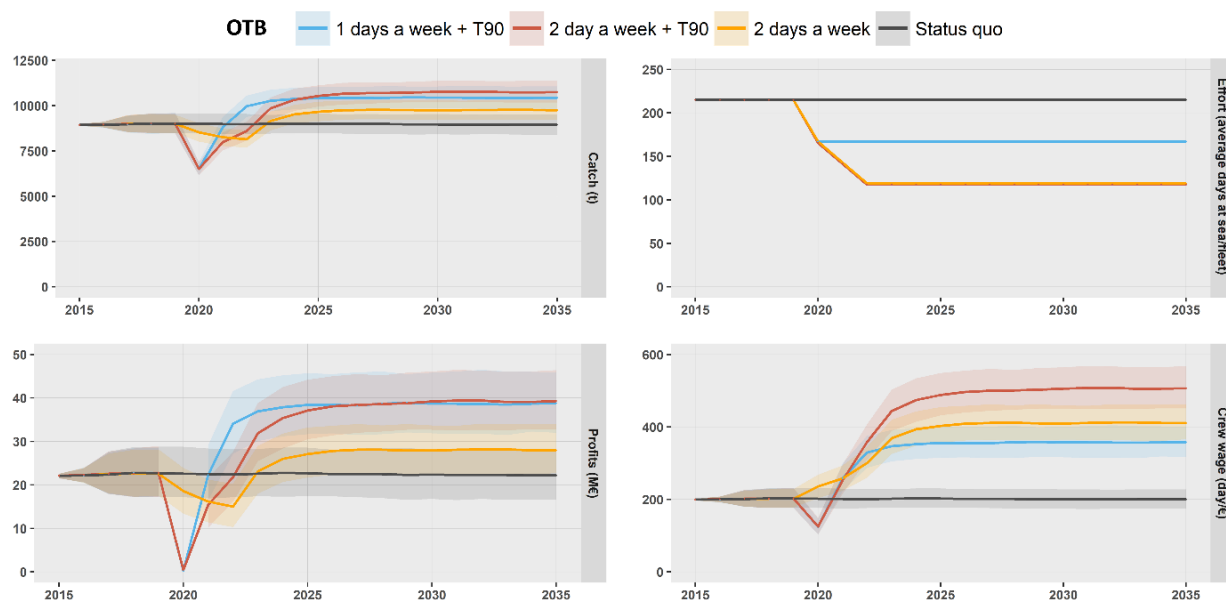


Ilustración 13: Resultados del modelo bioeconómico en capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de enmalle (GNS) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 6: reducción del esfuerzo del 40 %; Escenario 7: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 20 %; Escenario 8: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 40 %.

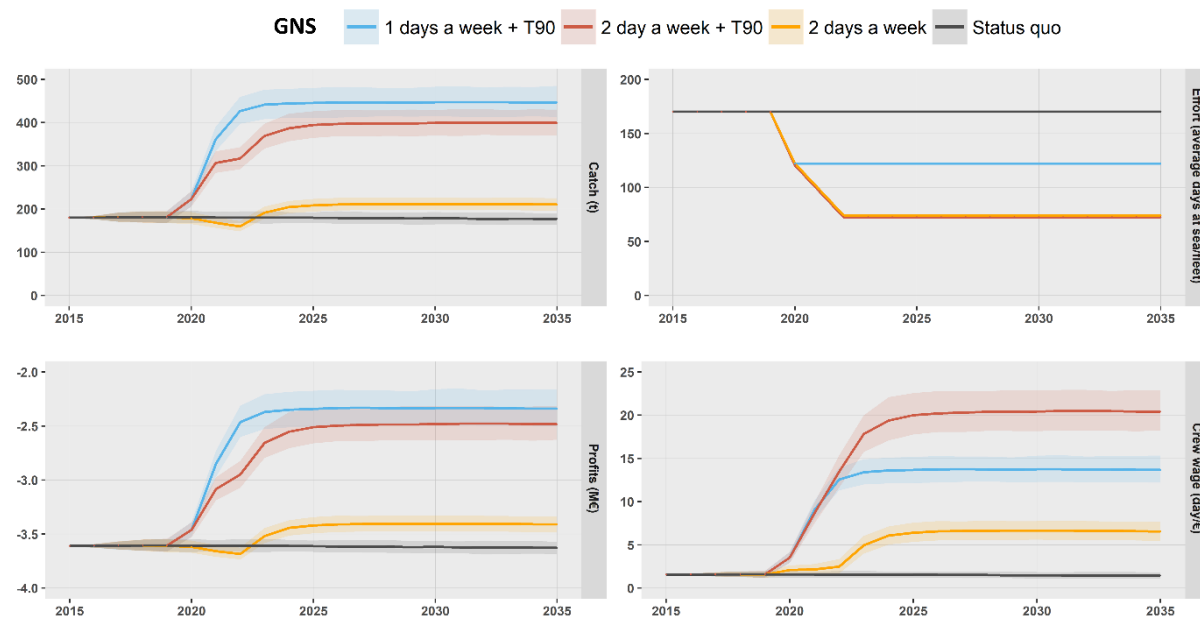
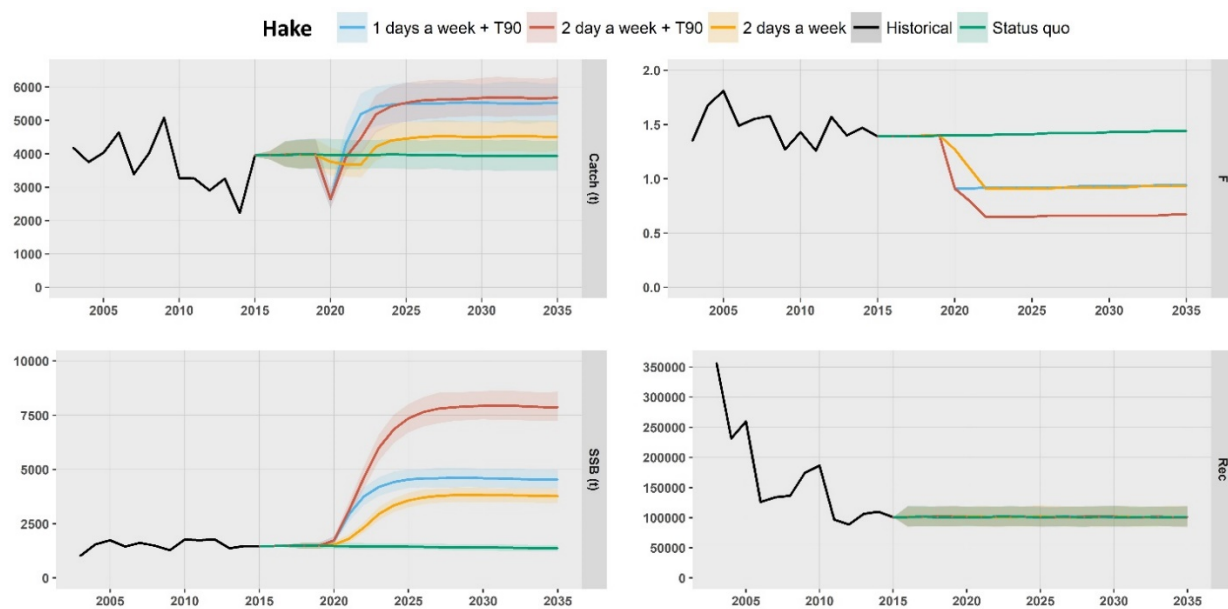


Ilustración 14: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca (F_{1-3}), SSB (t) y reclutamiento constante para el *M. merluccius* con arreglo a series y escenarios históricos.

Escenario 0: statu quo; Escenario 6: reducción del esfuerzo del 40 %; Escenario 7: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 20 %; Escenario 8: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 40 %.



2.3. Impacto económico de los descartes y de la obligación de desembarque

El impacto de la obligación de desembarque en la rentabilidad de los arrastreros en la misma pesquería estudiada en el presente documento ha sido investigado con el modelo bioeconómico de Sola y Maynou (2018 b). Sus resultados muestran que se espera que el **impacto económico** del desembarque de las capturas que antiguamente eran **descartes** sea **bajo** y que la flota pueda hacerle frente, independientemente del posible uso comercial de dichas capturas no deseadas. Sin embargo, Sola y Maynou (2018 b) suponen que la obligación de desembarque no incrementará los costes laborales y no exigirá inversiones en infraestructuras adicionales. Los antiguos descartes que no puedan ser utilizados a nivel industrial por falta de mercado y tengan que ser destruidos por los productores generarán un coste estimado de 0,50 EUR/kg (Sartor y otros, 2016), que se espera sea una pérdida económica pequeña en comparación con los ingresos de la flota de arrastre. Sus resultados también muestran que con la aplicación de la **mallá T90 en la flota de arrastre**, la cantidad de **descartes de merluza y salmonete de fango** se **reduciría en un 90 %** (Sola y Maynou, 2018 b), porque el nuevo modelo de selectividad permitiría que escaparan los ejemplares de tamaño inferior a la talla mínima de referencia (TMRC).

2.4. Efectos sociales y económicos

Toda **reducción de la mortalidad por pesca** provocará una **reducción de los beneficios a corto plazo** y un **incremento a largo plazo**. Cuanto mayor sea la reducción de la mortalidad, mayores serán las pérdidas a corto plazo y mayores los beneficios a largo plazo (Irazola y otros, 1996), y más rápidamente se acercará la pesquería al RMS. Según nuestro modelo, los **mejores resultados** se logran conforme a **escenarios** que plantean el **cambio de selectividad combinado o no con la reducción del esfuerzo** (escenarios 3, 4, 7 y 8), ya que **reducen el período de pérdidas** con respecto a la situación actual y producen **resultados razonablemente buenos a medio y largo plazo**, tanto en los indicadores **biológicos** como **económicos**. Las ventajas de mejorar la selectividad para reducir las capturas de merluza y salmonete de fango de talla insuficiente, y contribuir a la recuperación de la población, ya han sido demostradas con anterioridad (Sola y Maynou, 2018 a). Los cambios en el modelo de selectividad han sido recomendados como una forma de recuperar las poblaciones de peces mediterráneos más práctica y eficiente que las meras medidas de reducción del esfuerzo (Colloca y otros, 2014; Maynou, 2014). Maynou (2014) simuló la importante reducción de la mortalidad por pesca necesaria para lograr el RMS en el Mediterráneo para la merluza, la especie más sobreexplotada. Llegó a la conclusión de que el escenario de **statu quo no es viable a nivel biológico ni económico**, y que la gran **reducción necesaria de la mortalidad por pesca debe complementarse** con cambios en la selectividad, zonas de veda y temporadas de veda.

En la subzona geográfica 5, Merino y otros (2015) llegaron a la conclusión de que la reducción de la mortalidad por pesca y de los costes de la pesca mejoraría la salud de las poblaciones de peces e incrementaría al mismo tiempo los beneficios económicos de la pesquería de arrastre de fondo balear en hasta un 146 %. Si todas las poblaciones de peces se explotaran en su nivel de RMS o por debajo de este nivel, la reducción del esfuerzo pesquero debería ser equivalente al 71 % de los valores actuales, pero para maximizar los beneficios de equilibrio de la pesquería (RME), sería suficiente con una reducción del 48 % del esfuerzo pesquero (Merino y otros, 2015).

Sin embargo, el impacto socioeconómico de la reducción de la mortalidad por pesca variaría según las posibles estrategias. **Medidas técnicas** con el mismo efecto biológico **pueden tener un impacto socioeconómico bastante diferente** (recuadro 2). Es necesario tener en cuenta que el **pescado** en el

Mediterráneo **se comercializa principalmente fresco** y que los **precios** son relativamente **elevados** (Lleonart y Maynou, 2003). Las modificaciones en el suministro a los mercados incidirán en los precios. Por ello es importante tener en cuenta no solo la reducción del **tiempo de pesca**, sino también cómo se **distribuye** esta **reducción** a lo largo del año para garantizar que **no afecta al suministro a los mercados** y evitar que los pescadores tengan que cerrar circuitos comerciales tradicionales. Las reducciones deben aplicarse de modo transparente y equitativo, sin cerrar las pesquerías. Los cambios en el comercio podrían provocar efectos colaterales que los modelos bioeconómicos no pueden simular, y que tendrían potencial para ocasionar importantes pérdidas económicas a los pescadores y para alterar el suministro de pescado a los consumidores. La concentración de la **reducción en una temporada** podría provocar un **descenso de los precios** (Samy-Kamal y otros, 2015 a) por la oferta irregular de pescado fresco a los mercados. Por otra parte, si la reducción del esfuerzo no afecta al suministro continuo al mercado (esto es, la **reducción** de uno o dos **días a la semana**), el **incremento de los precios** puede reducir los efectos negativos a corto plazo (Samy-Kamal y otros, 2015 b).

Otro aspecto bastante pertinente es la **distribución de las posibilidades de pesca** entre los buques. El escenario de statu quo provocará una reducción progresiva de la flota, pero si se permite **transferir el tiempo de pesca entre buques** se **acelerará la reducción de la flota** y la concentración de los derechos de pesca en un menor número de empresas. Las pérdidas económicas serán mayores para los arrastreros que para la flota artesanal, por su mayor dependencia del coste del combustible. Sin embargo, los **arrastreros mantienen económicamente las lonjas** y las infraestructuras de los puertos de desembarque. Si no hay arrastreros, las pesquerías artesanales también podrían desaparecer, en lugar de ganar oportunidades de mercado, porque la logística de desembarque y comercialización depende de la flota de arrastre.

Recuadro 2: Impacto socioeconómico de una reducción del 20 % de la mortalidad por pesca

REDUCCIÓN DEL 20 % DE LA MORTALIDAD POR PESCA

La reducción de la mortalidad por pesca se puede conseguir con un descenso del 20 % en el número de embarcaciones (suponiendo que tengan una capacidad media de pesca), o con una veda de temporada de diez semanas, o con una reducción de un día a la semana (en el Mediterráneo español solo se permite pescar cinco días a la semana).

Reducción de la flota: para lograr una reducción del 20 % de la mortalidad por pesca será necesario **destruir casi 500 embarcaciones** de potencia de pesca media en el Mediterráneo español (120 arrastreros, 307 embarcaciones de pequeño tamaño, 44 cerqueros con jareta y 22 palangreros). La reducción de la flota **requerirá subvenciones**, reducirá el número de empresas y el número de **puestos de trabajo**, concentrará los derechos de pesca en menos empresas y puede ser **irreversible**.

Veda de temporada: una veda temporal de alrededor de dos meses dará lugar a una reducción similar de la mortalidad por pesca, pero durante **este período los pescadores no tendrán ingresos y no habrá suministro de pescado a los mercados**. Tras la reapertura, las capturas de la pesquería serán mayores pero los precios serán más bajos. Se corre el **riesgo de perder cuota de mercado**. Esta veda será difícil de aplicar y mantener sin **subvenciones**, que pueden convertirse en **estructurales**.

Reducción de un día a la semana: la reducción a corto plazo de las capturas se compensará con unos **precios más elevados**. Se **mantendrá el suministro de pescado a los mercados y el número de puestos de trabajo y empresas**. Se puede introducir **sin subvenciones**. Los pescadores de arrastre la aplican con carácter voluntario en algunos puertos españoles. Dará lugar a **mejores condiciones de trabajo** y es fácil de aplicar.

3. ¿SON TÉCNICAMENTE ADECUADAS Y SUFICIENTES LAS HERRAMIENTAS DE LA PPC EN EL MAR MEDITERRÁNEO?

PRINCIPALES CONCLUSIONES

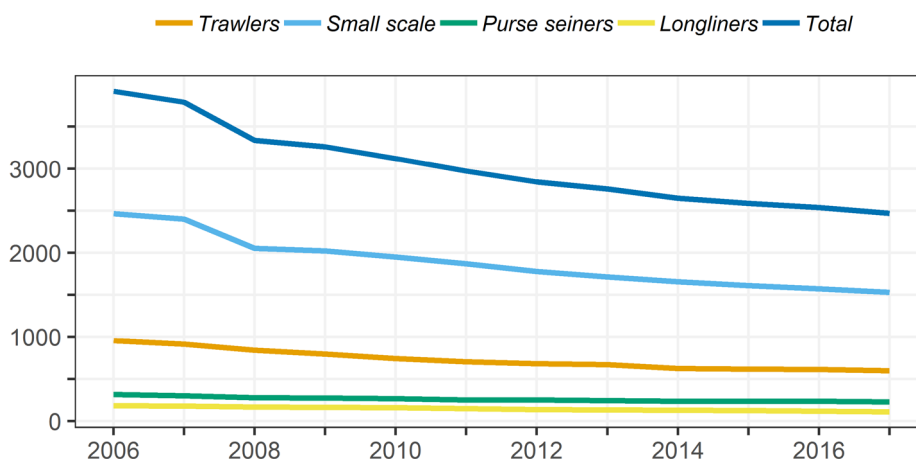
- La Política Pesquera Común en el Mediterráneo se ha **basado en medidas técnicas** de carácter relativamente estable durante mucho tiempo. La PPC no ha evitado **el incremento en la eficiencia** tanto de buques como de artes de pesca, **que ha contrarrestado la reducción de la flota**.
- La nueva propuesta de la Comisión introduce el **total admisible de esfuerzo pesquero como un nuevo enfoque para reducir** significativamente el tiempo de pesca y la **mortalidad por pesca**, permitiendo que las poblaciones alcancen el RMS a medio plazo.
- La reducción del **tiempo de pesca** debe **complementarse con la mejora de la selectividad, vedas permanentes y planes locales de cogestión** para proteger a los alevines y a los peces de desove. Esto disminuirá la necesidad de reducir el esfuerzo pesquero y contribuirá significativamente a la sostenibilidad de las pesquerías mediterráneas.
- Se van a necesitar medidas adicionales para garantizar la sostenibilidad de las pesquerías del Mediterráneo Occidental, entre ellas un **nuevo plan de gestión para las pequeñas especies pelágicas**, que representan una importante cantidad de desembarques en la zona.

En la mayoría de las pesquerías europeas, las posibilidades de pesca están vinculadas a la situación de las poblaciones y tienen límites a la producción, por medio del total admisible de capturas. Los límites a la producción son flexibles y pueden adaptar la mortalidad por pesca a la situación de las poblaciones, pero pueden resultar ineficaces por distintos motivos, como la aplicación insuficiente o el descarte de pescado comercializable en pesquerías mixtas. Si los pescadores han cubierto su cuota de una determinada especie pero continúan pescando otras especies, descartarán o desembarcarán ilegalmente las capturas de la especie de la que han cubierto la cuota (Batsleer y otros, 2015). La obligación de desembarque pretende poner fin a esta práctica pero introduce otros problemas, como las llamadas especies de estrangulamiento y nuevos desafíos para su aplicación. Los **problemas** vinculados a la aplicación de **TACs y cuotas aumentan al aumentar la diversidad** de las pesquerías, y este es el principal motivo por el que el sistema de TACs y cuotas no se han considerado nunca útil en las extremadamente diversas pesquerías demersales mediterráneas.

La Política Pesquera Común en el Mediterráneo se ha caracterizado por un conjunto de **medidas técnicas** que se han mantenido relativamente **estables durante mucho tiempo**. Mientras tanto, la mortalidad por pesca ha aumentado en las últimas décadas, debido a la importante **mejora** de motores, aparejos y otros **dispositivos tecnológicos**, que han dado lugar a una **mayor capturabilidad** y han empujado a varias poblaciones hasta una situación de sobrepesca. Cuando en el pasado han disminuido los beneficios de las flotas, la **mortalidad por pesca** se ha ajustado con una **reducción de la flota** (ilustración 15), de las **3 919 embarcaciones** de **2006** a las **2 468** de **2017** (una **reducción del 37 %**), en todos los segmentos de la flota (arrastreros, cerqueros con jareta y embarcaciones de pequeño tamaño). En comparación, la totalidad de la flota española se ha reducido en un 30 % en el mismo período (de 13 331 buques a 9 299). Sin embargo, y a juzgar por los resultados presentados por los distintos Grupos de Trabajo de evaluación de poblaciones, esto no ha

sido suficiente para lograr la recuperación de dichas poblaciones (WGSAD, 2017), aunque los actuales **indicadores económicos** para la flota mediterránea española y las **tendencias** de las poblaciones evaluadas son esencialmente **positivos** (véanse los cuadros 2, 3 y 4).

Ilustración 15: Evolución de la flota española en el Mediterráneo



Fuente: datos procedentes del Censo de Flota Pesquera Operativa a 31 de diciembre de cada año.

Esta situación sugiere que la gestión de las pesquerías mediterráneas debe cambiar para **ajustar la mortalidad por pesca a la situación de las poblaciones**. Esto se puede lograr aplicando límites de capturas en pesquerías altamente selectivas sin capturas accidentales, como ocurre con las especies pelágicas, pero las pesquerías demersales requieren una estrategia diferente.

La nueva propuesta de plan plurianual para las pesquerías demersales en el Mediterráneo Occidental introduce el concepto de **total admisible de esfuerzo pesquero**. Consiste en fijar un número máximo de días de pesca al año como forma de ajustar la mortalidad por pesca a la situación de las poblaciones. En los próximos años debería aplicarse una reducción significativa del tiempo de pesca para reducir la mortalidad por pesca a la F_{RMS} . Sin embargo, la **propuesta** no regula cómo se **distribuyen los días de pesca** a lo largo del año y entre las flotas. Si la **reducción** se concentra en una **única temporada** tendrá los mismos efectos que las actuales vedas de temporada: un mayor nivel de capturas y, probablemente, **precios más bajos tras la reapertura** (Samy-Kamal y otros, 2015 a). Si la **reducción se reparte con carácter semanal, se garantiza el suministro a los mercados** durante todo el año y los **precios pueden aumentar**, mitigando así el impacto social y económico a corto plazo (Samy-Kamal y otros, 2015 b). Además, una reducción semanal no requerirá subvenciones, al contrario que otras muchas vedas de temporada en el Mediterráneo. A día de hoy, los pescadores de algunas regiones españolas están reduciendo voluntariamente el tiempo de pesca en un día semanal sin recibir subvenciones.

Si se establecen disposiciones para **transferir el esfuerzo pesquero admisible de unas embarcaciones a otras**, el impacto social será incluso mayor. Las empresas pesqueras del Mediterráneo son normalmente pequeñas empresas familiares, pero esto puede cambiar si se introduce la transferibilidad de los días de pesca. La transferencia de posibilidades de pesca entre embarcaciones **puede concentrar los derechos de pesca** en grandes empresas, reduciendo la flota y cambiando la estructura económica de las pesquerías mediterráneas, con **repercusiones muy importantes en el empleo**. Se corre el riesgo de que la pesca desaparezca de algunas ciudades mediterráneas, que perderían así una parte importante de su patrimonio histórico. La concentración

de los derechos de pesca y la pérdida de acceso a la pesquería para algunas ciudades son algunos de los efectos secundarios del sistema islandés de CIT (Eythorsson, 1996; Willson, 2014).

El plan plurianual propuesto para las pesquerías demersales en el Mediterráneo Occidental también incluye otras medidas técnicas que complementan el total admisible de esfuerzo pesquero:

- **Una veda anual de tres meses para los arrastreros en todas las aguas de menos de 100 m de profundidad.** Una norma similar se estableció en España entre 1975 y 1988 pero, según nuestros datos, su eficacia nunca ha sido evaluada. Esta medida puede resultar útil para proteger los **criaderos**, pero las **vedas permanentes** constituyen una opción mucho mejor para **proteger hábitats sensibles y zonas de desove**. La pesca de arrastre en el Mediterráneo español se ha limitado tradicionalmente a zonas de más de 50 m de profundidad, pero la PPC permite en la actualidad la pesca en zonas menos profundas si la distancia a la costa es igual o superior a 3 millas náuticas.
- **El establecimiento de zonas de veda adicionales** para proteger elevadas concentraciones de alevines y zonas de desove. Son bien conocidos los beneficios de las vedas para la mejora de las poblaciones y la conservación de la biodiversidad (Sánchez Lizaso y otros, 2000), pero la extensión **actual de las zonas vedadas** a la pesca es **demasiado pequeña** (Sánchez Lizaso, 2015). Asimismo, en la mayoría de los países, las zonas se cierran para proteger algún hábitat concreto, como los arrecifes de aguas poco profundas, pero, para que sean eficaces, las medidas de protección deben ampliarse e **incluir** una proporción importante de **todos los hábitats marinos diferentes** (Sánchez Lizaso, 2015).

La Comisión también estará capacitada para adoptar **actos delegados** por los que se establezcan otras medidas técnicas de conservación, en particular las destinadas a **mejorar la selectividad**. La mejora en la selectividad del arrastre tendría consecuencias directas e indirectas significativas y complejas en las especies demersales que son y no son objeto de pesca (Coll y otros, 2008) y reduciría la mortalidad de los alevines de las especies objeto de pesca (Sola y Maynou, 2018). El **aumento del tamaño** de captura de las especies comerciales dará lugar a un **mayor rendimiento económico** para las flotas y a una **mayor biomasa** en el mar de las poblaciones explotadas, pero, sobre todo, contribuirá también a recuperar la estructura y la capacidad de resistencia del ecosistema (Colloca y otros, 2013). Además, los actuales puntos de referencia se basan en $F_{0.1}$. En consecuencia, los cambios en el modelo de selección cambiarán los puntos de referencia (CCTEP, 2016), **reduciendo así la distancia entre la mortalidad por pesca actual y el objetivo para dicha mortalidad**. Scott y Sampson (2011) muestran que unos cambios relativamente sutiles en la selección pueden dar lugar a diferencias importantes en el RMS y la F_{RMS} . De ahí que pueda no ser necesario aplicar reducciones drásticas en el esfuerzo pesquero para lograr la F_{RMS} si las pesquerías mediterráneas se orientan hacia prácticas de pesca más selectivas (Maynou, 2014).

La propuesta también dispone la introducción de medidas de gestión basadas en el total admisible de capturas si los cambios en el régimen de esfuerzo pesquero no son suficientes para cumplir los objetivos o las metas. No obstante, es probable que, si el régimen de esfuerzo pesquero no produce los resultados esperados, ello se deba a un ajuste insuficiente del esfuerzo pesquero. La **combinación de la reducción del tiempo de pesca**, el establecimiento de **zonas de veda bien diseñadas** y una mejora de la **selectividad** debería propiciar una **mejora importante** de las pesquerías mediterráneas. Por otra parte, la introducción de **controles de la producción**, junto con el total admisible de capturas (TAC) y cuotas para las pesquerías demersales mediterráneas, **acarrearán nuevos problemas** debido a la elevada diversidad de las capturas.

Debe tenerse en cuenta que esta propuesta se refiere a las poblaciones demersales, que actualmente se encuentran en muy mala situación, pero que también hacen falta **medidas adicionales** para mejorar la gestión de otros recursos, como las **pequeñas especies pelágicas**.

La política pesquera de la Unión reconoce la necesidad de implicar a los usuarios de los recursos en la gestión de los mismos y, en consecuencia, virar hacia la **cogestión**. Probablemente, una buena forma de implicar a las partes interesadas consistiría en adoptar estrategias de gestión a nivel local. Estudios previos han mostrado logros positivos en la aplicación de planes de cogestión a nivel local en determinadas pesquerías (Leonart y otros, 2014; Gorelli y otros, 2014; Sala, 2017; CCTEP, 2018). La mejora de la cogestión a nivel local en un futuro puede constituir una vía de actuación positiva.

4. OBLIGACIÓN DE DESEMBARQUE EN EL CONTEXTO DEL RMS

PRINCIPALES CONCLUSIONES

- Las pesquerías mediterráneas presentan una elevada diversidad en cuanto al número de especies capturadas. Esto se refleja en la **gran diversidad de los descartes**, en especial en las pesquerías de **arrastre de fondo**.
- Solo una **pequeña fracción de los descartes** de especies reguladas **corresponde a peces de talla insuficiente**. Una porción de capturas de tamaño legal se descarta para mantener la estabilidad de los precios si la oferta supera a la demanda.
- La **obligación de desembarque en el Mediterráneo no contribuirá a lograr el RMS** ni a reducir el **impacto de la pesca** en los ecosistemas mediterráneos.
- **Se deben revisar las tallas mínimas de referencia a efectos de conservación** (TMRC) establecidas en el Reglamento (CE) n.º 1967/2006 del Consejo.
- Para **reducir los descartes** y la mortalidad de especies que son o que no son objeto de pesca, sería mejor sustituir la obligación de desembarque por **planes de descartes** que incluyan una **mejora de la selectividad y vedas espaciales o temporales**.

La **obligación de desembarque** incluida en la nueva política pesquera común de la Unión prohíbe el descarte de especies sujetas a límites de captura y de aquellas sujetas a tallas mínimas de referencia a efectos de conservación (TMRC) en el mar Mediterráneo. El objetivo es **mitigar los incentivos para los descartes de pescado valioso debido a la PPC**, que no afectará a los descartes de especies no reguladas.

Debido a la elevada **diversidad de especies** en el Mediterráneo, los descartes en las pesquerías de arrastre de fondo son también extremadamente diversos. De las alrededor de **300 especies que se capturan** en el Mediterráneo, solo **cerca del 10 % se comercializan** normalmente, y un 30 % adicional se retienen ocasionalmente (en función del tamaño y de la demanda del mercado), mientras que siempre se descarta hasta el 60 % de las capturas de arrastre demersal (Bellido y otros, 2014). En el cuadro 6 se resume la estimación de descartes anuales de aquellas especies con tallas mínimas de referencia a efectos de conservación (TMRC) en las pesquerías de arrastre de fondo del Mediterráneo español. No obstante, hay que tener en cuenta que los descartes en el Mediterráneo varían en gran medida en función del tiempo y el espacio (Tsagarakis y otros, 2017). El cuadro 4 muestra que los **ejemplares no comercializables** —aquellos de tamaño menor a la TMRC— representan **solo una pequeña fracción de los descartes** de las especies reguladas (las que se recogen en el anexo 3 del Reglamento (CE) n.º 1967/2006 del Consejo). Parte de las capturas de tamaño superior a la TMRC se descarta para mantener la estabilidad de los precios si la oferta supera a la demanda (Mallol, 2005). Esto se aplica sobre todo a las especies de los géneros *Trachurus* y *Pagellus*. Es probable que la inclusión de estas especies en el anexo 3 del Reglamento (CE) n.º 1967/2006 del Consejo no esté justificada y que deba revisarse.

En las **pesquerías atlánticas**, la obligación de desembarque afectará a las cuotas y, en consecuencia, **se espera una reducción de la mortalidad por pesca**. Sin embargo, **el Mediterráneo constituye un caso diferente** y la obligación de desembarque de los descartes puede que no sea la solución para

reducir las capturas no deseadas y la mortalidad por pesca (Bellido y otros, 2014). Además, el volumen de capturas en el Mediterráneo es mucho menor que la capacidad de las bodegas de los pesqueros. Así, la obligación de desembarque no limitará la capacidad de transporte para las especies objeto de pesca.

Cuadro 6: Estimaciones anuales de descartes de especies reguladas en las pesquerías mediterráneas españolas de arrastre de fondo

Nombre científico	Toneladas desembarcadas	Total de toneladas de descartes	Toneladas de descartes de talla insuficiente	Total de descartes frente a desembarques (%)	Descartes de talla insuficiente frente a desembarques (%)	Descartes de talla insuficiente frente a descartes totales (%)
<i>M. merluccius</i>	3 298	250	151	7,6	4,6	60,4
<i>P. longirostris</i>	250	3	0	1,3	0,1	0,0
<i>N. norvegicus</i>	411	21	0	5,1	0,0	0,0
<i>Mullus barbatus</i>	898	20	2	2,2	0,2	10,0
<i>Mullus surmuletus</i>	534	6	0	1,0	0,0	0,0
<i>Pagellus acarne</i>	305	513	234	168,1	76,7	45,6
<i>Pagellus bogaraveo</i>	58	347	211	592,8	361,2	60,8
<i>Pagellus erythrinus</i>	344	375	29	108,8	8,4	7,7
<i>T. trachurus</i>	1 780	605	313	34,0	17,6	51,7
<i>T. mediterraneus</i>	816	585	353	71,7	43,2	60,3

Fuente: modificado a partir de Bellido y otros (2014).

Es necesario revisar las tallas mínimas de referencia a efectos de conservación (TMRC) establecidas en el Reglamento (CE) n.º 1967/2006 del Consejo. En general, cuanto mayor sea la longitud en la primera captura, mejor, ya que las ganancias obtenidas por el crecimiento son mayores que las pérdidas causadas por la mortalidad natural. Sin embargo, las **TMRC solo son útiles si reducen eficazmente la mortalidad de los alevines**. Así ocurre para especies con unas elevadas tasas de supervivencia, como las pequeñas especies pelágicas capturadas con cerqueros con jareta o algunas especies demersales capturadas con arrastreros de fondo, como el pulpo (no incluida en el Reglamento del Consejo) o la cigala. Las TMRC también pueden estar justificadas para evitar que los **alevines** de determinadas especies con una demanda de mercado muy alta —aunque su tasa de supervivencia sea muy baja— se conviertan en **objeto de la pesquería**, como es el caso de la **merluza**. Sin embargo, la obligación de desembarque puede en realidad favorecer un mercado negro de alevines de merluza (Bellido y otros, 2017) y, probablemente, el porcentaje de descartes de esta especie es lo suficientemente bajo para incluirlo en la exención *de minimis*.

Otras especies se **descartan** simplemente **porque no hay mercado** para ellas, como ocurre con el jurel y las especies de *Pagellus*. El desembarque de todas sus capturas **no contribuye a reducir la mortalidad por pesca**, sino que creará nuevos problemas y supondrá una distracción del objetivo principal, que es la reducción significativa del esfuerzo pesquero.

Además, la **obligación de desembarque no** contribuirá a **reducir el impacto en el ecosistema**, porque aumentará la extracción de energía del sistema, que se exportará a la tierra. Algunas especies, incluidas algunas de valor comercial, pueden verse afectadas (Sardà y otros, 2015). En este sentido, Heat y otros (2014) llegaron a la conclusión de que el **desembarque de la totalidad de las capturas** con el mantenimiento del nivel de pesca habitual acarreará **perjuicios para la conservación** de aves marinas, mamíferos marinos y fauna del lecho marino, y **ninguna ventaja para las poblaciones de peces**.

Por último, es necesario tener en cuenta que el desembarque de tales volúmenes de desechos marinos puede generar una importante **contaminación ambiental en tierra**. Esta es una cuestión de especial sensibilidad en la costa mediterránea, donde hay numerosas zonas turísticas y el clima es cálido casi durante todo el año (Bellido y otros, 2017). Si los desechos marinos no se gestionan mediante una rápida eliminación en condiciones adecuadas, pueden causar **deficiencias en las condiciones higiénicas y sanitarias**, perjudicando el bienestar de las comunidades locales (Bellido y otros, 2014; 2017).

En resumen, la **obligación de desembarque** no contribuirá a lograr el RMS en las pesquerías mediterráneas, ya que **no reducirá la mortalidad por pesca, aumentará el impacto en el ecosistema** y creará **nuevos problemas** de gestión y control. Para reducir los descartes y la mortalidad de especies que son o que no son objeto de pesca, sería **mejor sustituir** la obligación de desembarque por **planes de descartes** que incluyan una **mejora de la selectividad y vedas espaciales o temporales**.

5. RECOMENDACIONES

1. El principal problema de las pesquerías mediterráneas es la **falta de conexión entre la evaluación y la gestión** (Lleonart y Maynou, 2003). Hay que introducir progresivamente un sistema de **gestión adaptativa** basado en los **mejores conocimientos científicos**.
2. Es necesario encontrar **nuevos puntos de referencia para las pesquerías mediterráneas con la introducción de un enfoque multiespecífico que no se base únicamente en el RMS de especies individuales**. Intentar gestionar simultáneamente varias poblaciones a niveles de F_{RMS} de poblaciones uniespecíficas probablemente fracase y genere inconsistencias entre los objetivos para las diferentes poblaciones (CCTEP, 2016). Además, si las oportunidades de pesca se fijan en niveles coherentes con una mortalidad por pesca que se ha reducido al nivel de la F_{RMS} para la población más vulnerable, tal y como establece la propuesta de plan de gestión, dicha población actuará como especie de estrangulamiento, perdiendo oportunidades de pesca en otras poblaciones y rentabilidad de la flota.
3. En todo caso, **es necesario aplicar una reducción significativa y bien planeada de la mortalidad por pesca** en los próximos años para acercar varias poblaciones a niveles de RMS. Los distintos enfoques para lograr la misma reducción de la mortalidad por pesca pueden tener **consecuencias socioeconómicas diferentes que es preciso tener en cuenta**.
4. La **obligación de desembarque en el Mediterráneo no contribuirá a lograr el RMS** ni a **reducir el impacto de la pesca** en el **ecosistema** mediterráneo.
5. **Deben revisarse las tallas mínimas de referencia a efectos de conservación (TMRC) en el Mediterráneo**. En general, cuanto mayor sea la longitud en la primera captura, mejor, ya que las ganancias obtenidas por el crecimiento son mayores que las pérdidas causadas por la mortalidad natural. Las TMRC únicamente son útiles cuando contribuyen a reducir la mortalidad de los alevines. Esto solo sucederá si la supervivencia de alevines devueltos al mar es elevada o si los alevines pueden convertirse en objeto de la pesquería. Este no es el caso de muchas de las especies incluidas en el anexo III, como las que pertenecen a los géneros *Trachurus* y *Pagellus*, mientras que otras especies que faltan, como el *Octopus vulgaris*, deberían incluirse en dicho anexo.
6. Es necesario **mejorar la selectividad de las pesquerías demersales mediterráneas** para reducir tanto la mortalidad de los alevines como los descartes, mejorando la situación de las poblaciones objeto de pesca y reduciendo el impacto en el ecosistema. Además, la mejora de la selectividad modificará los puntos de referencia y reducirá F_{cur} hasta que se aproxime a F_{RMS} . Es preciso tener en cuenta que el cambio en la selectividad provocará pérdidas a corto plazo porque una parte de las capturas va a escapar, pero también acarreará beneficios a medio y largo plazo.
7. La **reducción del tiempo de pesca** también es necesaria **para reducir la actual mortalidad por pesca**, pero hay que estudiar el impacto socioeconómico de dicha reducción. La reducción del **número de días de pesca semanales** tendrá **un impacto socioeconómico menor** que la concentración de las posibilidades de pesca en algunas temporadas o en un menor número de buques.

8. Los cambios en la selectividad y la reducción del esfuerzo pesquero deberían complementarse con **vedas permanentes** diseñadas para **proteger una porción importante de todos los hábitats marinos**. La pesca de arrastre con puertas no debería estar permitida en aguas de menos de 50 m de profundidad, independientemente de la distancia de la costa. Las **vedas temporales** pueden resultar útiles para **proteger los criaderos**.
9. La combinación de la reducción del tiempo de pesca, el establecimiento de zonas de veda para proteger a las poblaciones de especies objeto de pesca, la mejora de la selectividad y la cogestión a nivel local debería bastar para cambiar la situación de las poblaciones mediterráneas y situar las pesquerías en niveles de RMS. La **introducción de controles de producción** para las pesquerías demersales **creará nuevos problemas en lugar de ayudar a lograr este objetivo**, dada la gran diversidad de capturas en las pesquerías demersales del Mediterráneo.
10. El plan plurianual para el Mediterráneo Occidental aborda algunos de los problemas de las poblaciones demersales, pero hacen falta **medidas adicionales** para mejorar la gestión de **otros recursos relevantes** en esta zona, como los **pequeños pelágicos**, para cambiar su situación hasta niveles seguros de RMS.

REFERENCIAS

- Batsleer, J.; Hamon, K. G.; Van Overzee, H. M. J.; Rijnsdorp, A. D., y Poos, J. J.: «High-grading and over-quota discarding in mixed fisheries», *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, vol. 25, 2015, pp. 715-736.
- Begg, G. A.; Friedland, K. D., y Pearce, J. B.: «Stock identification and its role in stock assessment and fisheries management: an overview», *Fisheries Research*, vol. 43, n.º 1-3, 1999, pp. 1-8.
- Begley, J., y Howell, D.: *An overview of Gadget, the Globally applicable Area-Disaggregated General Ecosystem Toolbox*, CIEM, 2004, FF:13.
- Bellido, J. M.; Carbonell, A.; García, M.; García, T., y González, M.: *The obligation to land all catches – consequences for the Mediterranean*, Análisis en profundidad, Parlamento Europeo, Departamento Temático B: Políticas Estructurales y de Cohesión, Bruselas, 2014, 52 p., <http://bookshop.europa.eu/en/the-obligation-to-land-all-catches-consequences-for-the-mediterranean-pbQA0114340/>, ISBN: 978-92-823-5604-3, DOI: 10.2861/59268.
- Bellido, J. M.; García, m.; García, T.; González Aguilar, M., y Carbonell, A.: «Could the obligation to land undersized individuals increase the black market for juveniles: evidence from the Mediterranean?», *Fish and Fisheries*, vol. 18, 2017, pp. 185-194, doi: 10.1111/faf.12166.
- Bianchi, C. N., y Morri, C.: «Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research», *Marine Pollution Bulletin*, vol. 40, 2000, pp. 367-376.
- Coll, M.; Bahamon, N.; Sardà, F.; Palomera, I.; Tudela, S., y Suuronen, P.: «Improved trawl selectivity: effects on the ecosystem in the South Catalan Sea (NW Mediterranean)», *Marine Ecology Progress*, serie 355, 2008, pp. 131-147.
- Coll, M.; Piroddi, C.; Steenbeek, J.; Kaschner, K.; Ben Rais Lasram, F.; Aguzzi, J., y otros: «The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats», *PLOS ONE*, 5, 2010, (8): e11842, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011842>.
- Colloca, F.; Cardinale, M.; Maynou, F.; Giannoulaki, M.; Scarcella, G.; Jenko, K.; Bellido, J.M., y Fiorentin, F.: «Rebuilding Mediterranean fisheries: a new paradigm for ecological sustainability», *Fish and Fisheries*, vol. 14, 2013, pp. 89-109.
- Doubleday, W.G.: «Environmental fluctuations and fisheries management», CIPAN, Selected Papers, n.º 1, 1976, pp. 141-50.
- Eythórsson, E.: «Theory and practice of ITQs in Iceland. Privatization of common fishing rights», *Marine Policy*, vol. 20, n.º 3, 1996, pp. 269-281.
- FAO: *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals*, Roma, 2018.
- CGPM: *Report of the Working Group on Stock Assessment of Demersal Species (WGSAD)*, Roma, 23-28 de noviembre de 2015, 60 p.

Gorelli, G.; Company, J. B., y Sardà, F.: «Management strategies for the fishery of the red shrimp *Aristeus antennatus* in Catalonia (NE Spain)», *Science Series*, vol. 2, Consejo de Administración del Mar, pp. 116-127.

Guillen, J.; Macher, C.; Merzéréaud, M.; Bertignac, M.; Fisas, S., y Guyader, O.: «Estimating MSY and MEY in multi-species and multi-fleet fisheries, consequences and limits: an application to the Bay of Biscay mixed fishery», *Marine Policy*, vol. 40, 2013, pp. 64-74.

Hansen, U. J.: «Performance of a Trawl Made From 90° Turned Netting (T90) Compared With That of Traditional Codends», reunión del Fishing Technology and Fish Behaviour Working Group del CIEM, Gdynia, 2004.

Heath, M. R.; Cook, R. M.; Cameron, A. I.; Morris, D. J., y Speirs, D. C.: «Cascading ecological effects of eliminating fishery discards», *Nature Communications*, n.º 5, artículo n.º 3893.

Hoggarth, D. D.; Abeyasekera, S.; Arthur, R. I.; Beddington, J. R.; Burn, R. W.; Halls, A. S.; Kirkwood, G. P.; McAllister, M.; Medley, P.; Mees, C. C.; Parkes, G. B.; Pilling, G. M.; Wakeford, R. C., y Welcomme, R. L.: *Stock assessment for fishery management – A framework guide to the stock assessment tools of the Fisheries Management Science Programme (FMSP)*, FAO Fisheries Technical Paper n.º 487, FAO, Roma, 261 p.

Irazola, M.; Lucchetti, A.; Lleó, J.; Ocaña, A.; Tapia, J. M., y Tudela, S.: *La pesca en el siglo XXI. Propuestas para una gestión pesquera racional en Catalunya*, CC.OO., Federación de Transporte, Barcelona, 1996, 289 p.

Jennings, S.; Kaiser, M. J., y Reynolds, J. D.: *Marine Fisheries Ecology*, Blackwell Science, Oxford, 2001.

Kempf, A.; Mumford, J.; Levontin, P.; Leach, A.; Hoff, A.; Hamon, K. G.; Bartelings, H.; Vinther, M.; Stäbler, M.; Poos, J. J.; Smout, S.; Frost, H.; Van den Burg, S.; Ulrich, C., y Rindorf, A.: «The MSY concept in a multi-objective fisheries environment – Lessons from the North Sea», *Marine Policy*, vol. 69, 2013, pp. 146-158.

Lassen, H., y Medley, P.: *Virtual population analysis: a practical manual for stock assessment*, FAO, 2001.

Lleó, J.: «Mediterranean fisheries, stocks, assessments and exploitation status», en Anuario IEMed, *Panorama of Mediterranean Fisheries*, 2015, pp. 276-281.

Lleó, J., y Maynou, F.: «Fish stock assessments in the Mediterranean: state of the art», *Scientia Marina*, n.º 67 (S1), 2003, pp.37-49.

Lleó, J., Demestre, M.; Martín, P.; Rodón, J.; Sainz-Trápaga, S.; Sánchez, P.; Segarra, I., y Tudela, S.: «The co-management of the sand eel fishery of Catalonia (NW Mediterranean): the story of a process», en Lleó, J., y Maynou, F. (editores): «The Ecosystem Approach to Fisheries in the Mediterranean and Black Seas», *Scientia Marina*, n.º 78 (S1), 2014, pp.87-93, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/scimar.04027.25A>

Mallol, S.: *Anàlisi dels descartaments efectuats per la flota d'arrossegament en el Golf de Lleó*, tesis, Universidad de Girona, 2005, 279 p.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2018: Informe anual de la actividad de la flota pesquera española, https://www.mapama.gob.es/es/pesca/planes-y-estrategias/informe-anual-actividad-flota-2018-esp-mapama_tcm30-450996.pdf

Maunder, M. N.: «The relationship between fishing methods, fisheries management and the estimation of maximum sustainable yield», *Fish and Fisheries*, 3 (4), 2002, pp. 251-260.

Maynou, F.: «Co-viability analysis of Western Mediterranean fisheries under MSY scenarios for 2020», *ICES Journal of Marine Science*, vol. 71, 2014, pp. 1563-1571.
<https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu061>

Merino, G.; Quetglas, A.; Maynou, F.; Garau, A.; Arrizabalaga, H.; Murua, H.; Santiago, J.; Barange, M.; Pallezo, R.; García, D.; Lleonart, J.; Tserpes, G.; Maravelias, C.; Carvalho, N.; Austen, M.; Fernandes, J. A.; Oliver, P., y Grau, A. M.: «Improving the performance of a Mediterranean demersal fishery toward economic objectives beyond MSY», *Fisheries Research*, vol. 161, 2015, pp. 131-144, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2014.06.010>.

Quetglas, A.; Merino, G.; Ordines, F.; Guijarro, B.; Garau, A.; Grau, A. M.; Oliver, P., y Massutí, E.: «Assessment and management of western Mediterranean small-scale fisheries», *Ocean and Coastal Management*, vol. 133, 2017, pp. 95-104.

Sala, J.: *Roses' no-take marine zone effectiveness and spatiotemporal hake population assessment using GIS tools*, tesis de máster, ICM-CSIC, 2017, 40 p.

Samy-Kamal, M.; Forcada, A., y Sánchez-Lizaso, J. L.: «Trawling fishery of the western Mediterranean Sea: Métiers identification, effort characteristics, landings and income profiles», *Ocean and Coastal Management*, vol. 102, 2014, pp. 269-284.

Samy-Kamal, M.; Forcada, A., y Sánchez Lizaso, J. L.: «Effects of seasonal closures in a multi-specific fishery», *Fisheries Research*, vol. 172, pp. 303-317 (2015 a).

Samy-Kamal, M.; Forcada, A., y Sánchez Lizaso, J. L.: «Daily variation of fishing effort and ex-vessel prices in a western Mediterranean multi-species fishery: implications for sustainable management», *Marine Policy*, vol. 61, pp.187-195 (2015 b).

Sánchez Lizaso, J. L.: «Closed areas for fisheries management: How much is enough?», *Mediterranea*, número extra, 2015, pp. 41-52.

Sánchez-Lizaso, J. L.; Goñi, R.; Reñones, O.; García, J. A.; Galzin, R.; Bayle, J.; Sánchez-Jerez, P.; Pérez, A., y Ramos, A.: «Density dependence in marine protected populations: A review», *Environmental Conservation*, vol 27, 2000, pp. 144-158.

Sardà, F.; Coll, M.; Heymans, J. J., y Stergiou, K. I.: «Overlooked impacts and challenges of the new European discard ban», *Fish and Fisheries*, vol. 16, 2015, pp. 175-180.

Sartor, P.; Carbonara, P.; Lucchetti, A., y Sabatella, E. C.: «Indagine Conoscitiva Sullo Scarto della Pesca alle Specie Demersali Nei Mari Italiani. Valutazioni Propedeutiche Per l'implementazione Delle Disposizioni Comunitarie in Tema di Obbligo di Scarto», *Quaderni Nisea*, 40, 2016.

Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP): *Annex I length indicators*, anexo al informe 16-22 del CCTEP, (EWG 16-13), 2016.

Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP): *Mediterranean Stock Assessments 2017, parte I* (CCTEP-17-15), 432 p., Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2017, ISBN 978-92-79-67487-7, doi:10.2760/897559, JRC109350. (2017 a).

Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP): *Mediterranean assessments 2016, parte 2* (CCTEP-17-06), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, EUR 28359 EN; doi:10.2760/015005, (2017 b).

Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP): *The 2017 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet* (STECF-17-12), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, ISBN 978-92-79-73426-7, doi:10.2760/36154, PUBSY n.º JRC107883, (2017 c).

Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP): *Assessment of the implementation report of the management plan for boat seines ('sonsera') in the autonomous region of Catalonia* (STECF-OWP-18-01), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, ISBN 978-92-79-79375-2, doi:10.2760/681058, JRC110676, (2018 a).

Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (CCTEP): *Fishing effort regime for demersal fisheries in the western Mediterranean Sea* (STECF-18-09), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, (2018 b).

Scott, R. D., y Sampson, D. B.: «The sensitivity of long-term yield target in fishery age selectivity», *Marine Policy*, vol. 35, 2011, pp. 79-84.

Smith, A. D., y García, S. M.: «Fishery management: contrasts in the Mediterranean and the Atlantic», *Current Biology*, 8 de septiembre de 2014, 24 (17), R810-2.

Sola, I., y Maynou, F.: «Assessment of the relative catch performance of hake, red mullet and striped red mullet in a modified trawl extension with T90 netting», *Scientia Marina*, n.º 82 (S1), <https://doi.org/10.3989/scimar.04711.04A>, (2018 a).

Sola, I., y Maynou, F.: «Bioeconomic analysis of the effects of modifying the trawl extension piece with T90 netting», *Scientia Marina*, n.º 82 (S1), (2018 b).
<https://doi.org/10.3989/scimar.04715.06A>

Tsagarakis, K.; Carbonell, A.; Brcic, J.; Bellido, J. M.; Carbonara, P.; Casciaro, L.; Edridge, A.; García, T.; González, M.; Krstulovic Šifner, S.; Machias, A.; Notti, E.; Papantoniou, G.; Sala, A.; Škeljo, F.; Vitale, S., y Vassilopoulou, V.: «Old Info for a New Fisheries Policy: Discard Ratios and Lengths at Discarding in EU Mediterranean Bottom Trawl Fisheries», *Frontiers in Marine Science*, 2017, 4:99.

Willson, M. E.: «Icelandic Fisher Women's Experience: Implications, Social Change, and Fisheries Policy», *Ethnos: Journal of Anthropology*, 2014, 79:4, pp. 525-550, DOI: 10.1080/00141844.2013.783606

Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Especies Demersales de la CGPM (WGSAD): *Final Report*, FAO, Roma, 13-18 de noviembre de 2017, 70 p.

ANEXO I: Resultados de las simulaciones del modelo bioeconómico de la subzona geográfica 06

Merluza europea

Cuadro 7: Promedio de porcentajes de capturas de *M. merluccius* con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,3	0,0	-4,1	-29,4	-29,6	-32,6	-5,2	-33,9	-33,9
2021	-0,5	-2,9	-11,2	9,8	5,5	-5,9	-7,2	7,6	-2,5
2022	-0,7	-4,7	-11,2	30,3	21,6	8,0	-7,4	30,3	11,8
2023	-0,8	-2,8	-9,7	34,7	25,2	9,2	6,2	35,7	30,0
2024	-0,6	-0,5	-9,9	35,5	35,5	25,8	10,8	37,4	36,0
2025	-0,8	1,2	-11,3	35,9	38,9	32,7	12,3	38,4	38,7
2026	-1,0	2,7	2,6	36,4	40,4	35,6	13,4	38,3	40,3
2027	-0,8	3,7	9,2	36,7	41,2	37,2	13,9	38,2	41,0
2028	-1,1	4,6	11,6	36,9	41,5	38,4	13,9	38,9	41,1
2029	-1,3	4,7	13,0	36,8	41,6	39,2	13,6	39,2	41,6
2030	-1,1	4,0	13,9	36,4	41,7	39,4	13,4	38,8	42,2
2031	-1,5	2,8	14,6	36,7	41,8	39,6	13,7	38,6	42,7
2032	-1,4	1,4	15,2	36,8	42,0	40,0	14,1	38,4	42,7
2033	-1,0	8,6	15,6	37,0	42,0	40,5	14,0	38,3	42,1
2034	-1,2	12,3	15,8	37,0	41,8	40,8	13,7	38,6	42,0
2035	-1,2	13,9	15,8	36,6	41,5	40,9	13,6	38,8	42,5
2036	-1,3	14,5	16,0	-	-	-	-	-	-
2037	-1,6	15,0	16,3	-	-	-	-	-	-
2038	-1,5	15,4	16,4	-	-	-	-	-	-
2039	-1,5	15,7	16,2	-	-	-	-	-	-
2040	-1,7	15,9	16,2	-	-	-	-	-	-

Cuadro 8: Porcentajes de F de *M. merluccius* con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	0,2	0,2	-6,4	-28,2	-28,2	-32,9	-9,3	-35,0	-35,0
2021	0,4	-5,1	-24,1	-28,1	-32,0	-45,4	-22,1	-35,0	-43,6
2022	0,6	-14,0	-39,2	-27,9	-38,1	-56,1	-35,0	-34,3	-53,6
2023	0,8	-22,2	-51,2	-27,8	-44,0	-64,8	-35,0	-34,3	-53,6
2024	1,0	-29,5	-61,1	-27,7	-43,9	-64,8	-35,0	-34,3	-53,6
2025	1,2	-36,4	-68,8	-27,5	-43,7	-64,7	-35,0	-34,3	-53,6
2026	1,4	-42,7	-68,8	-27,4	-43,7	-64,6	-35,0	-34,3	-52,9
2027	1,6	-48,3	-68,7	-27,2	-43,5	-64,5	-34,3	-34,3	-52,9
2028	1,8	-53,4	-68,6	-27,1	-43,5	-64,5	-34,3	-33,6	-52,9
2029	2,0	-58,0	-68,5	-26,9	-43,3	-64,4	-34,3	-33,6	-52,9
2030	2,2	-62,1	-68,5	-26,8	-43,2	-64,3	-34,3	-33,6	-52,9
2031	2,4	-65,8	-68,4	-26,7	-43,1	-64,3	-34,3	-33,6	-52,9
2032	2,6	-69,2	-68,3	-26,5	-43,0	-64,2	-33,6	-33,6	-52,9
2033	2,9	-69,1	-68,3	-26,4	-42,9	-64,1	-33,6	-32,9	-52,9
2034	3,1	-69,0	-68,3	-26,2	-42,7	-64,0	-33,6	-32,9	-52,1
2035	3,2	-69,0	-68,2	-26,1	-42,7	-64,0	-33,6	-32,9	-52,1
2036	3,4	-68,9	-68,1	-	-	-	-	-	-
2037	3,6	-68,9	-68,0	-	-	-	-	-	-
2038	3,9	-68,8	-68,0	-	-	-	-	-	-
2039	4,1	-68,7	-67,9	-	-	-	-	-	-
2040	4,3	-68,7	-67,8	-	-	-	-	-	-

Cuadro 9: Promedio de porcentajes de SSB de *M. merluccius* con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,4	-0,2	2,5	12,6	12,5	15,3	4,1	16,5	17,1
2021	-1,1	2,0	19,3	80,8	84,1	107,5	22,0	98,1	110,0
2022	-1,6	12,7	61,7	124,7	146,7	219,2	57,3	153,7	212,6
2023	-2,1	32,7	128,2	146,0	203,1	348,9	99,8	183,4	305,6
2024	-2,5	60,5	223,0	156,0	250,1	476,1	126,5	198,9	364,0
2025	-2,9	94,4	346,3	160,6	276,5	562,1	142,1	207,2	398,8
2026	-3,5	135,5	481,0	163,1	291,3	615,2	151,3	210,1	418,4
2027	-3,9	184,2	584,8	163,9	298,9	645,5	156,5	210,7	428,9
2028	-4,3	240,2	654,2	164,3	302,4	663,4	158,8	211,8	433,2
2029	-5,0	304,8	696,7	163,8	303,7	673,4	159,3	212,2	435,6
2030	-5,4	375,3	722,1	162,5	303,8	677,9	158,4	210,7	437,3
2031	-5,8	453,4	737,3	162,2	303,2	680,0	158,1	210,0	437,8
2032	-6,5	537,9	746,4	161,6	302,6	681,4	158,0	208,4	438,2
2033	-6,6	620,5	752,0	161,1	301,9	682,5	157,5	207,3	435,3
2034	-6,9	681,0	754,7	160,3	300,5	682,9	156,4	206,6	433,8
2035	-7,4	722,1	755,5	159,0	298,9	682,6	155,1	206,2	433,0
2036	-7,8	746,2	754,7	-	-	-	-	-	-
2037	-8,3	760,1	754,4	-	-	-	-	-	-
2038	-8,8	768,0	753,4	-	-	-	-	-	-
2039	-9,1	772,0	751,9	-	-	-	-	-	-
2040	-9,6	774,1	749,4	-	-	-	-	-	-

Salmonete de fango

Cuadro 10: Promedio de porcentajes de capturas de *M. barbatus* con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,2	0,5	-2,5	-37,7	-37,9	-40,8	-3,7	-41,9	-41,9
2021	0,0	-2,0	-8,6	-2,0	-5,1	-16,6	-5,6	-4,5	-14,7
2022	0,5	-2,9	-9,7	11,4	4,0	-10,2	-7,0	11,0	-7,4
2023	0,2	-3,1	-10,1	14,6	5,6	-10,3	3,0	15,9	7,8
2024	-0,2	-2,2	-11,5	15,6	13,6	3,8	5,0	17,3	14,7
2025	-0,4	-2,1	-12,9	16,3	16,9	10,8	5,9	17,6	17,5
2026	-0,2	-1,8	0,1	16,6	18,4	14,0	5,6	17,5	18,8
2027	0,0	-1,6	6,2	16,2	19,1	15,7	5,7	17,7	19,1
2028	0,0	-1,3	9,3	16,5	19,2	16,5	5,4	17,8	19,0
2029	0,0	-0,9	10,6	16,7	18,5	16,8	5,7	17,6	18,8
2030	0,3	-1,2	11,2	16,6	18,2	16,9	5,6	17,7	19,1
2031	-0,6	-1,6	11,8	16,4	18,4	17,1	5,9	17,7	19,2
2032	-0,1	-2,0	11,8	16,7	18,6	17,3	5,3	17,9	19,2
2033	-0,3	5,2	11,7	16,8	18,5	17,3	6,2	18,3	19,2
2034	-0,3	8,7	11,3	16,3	18,4	17,5	5,7	18,0	19,0
2035	-0,2	10,6	11,3	16,1	18,7	17,6	5,9	18,0	18,9
2036	-0,1	11,4	11,3	-	-	-	-	-	-
2037	0,0	11,9	11,4	-	-	-	-	-	-
2038	-0,5	12,0	11,5	-	-	-	-	-	-
2039	-0,1	12,1	11,7	-	-	-	-	-	-
2040	-0,3	12,4	11,9	-	-	-	-	-	-

Cuadro 11: Porcentajes de F de *M. barbatus* con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,2	0,5	-2,5	-37,7	-37,9	-40,8	-3,7	-41,9	-41,9
2021	0,0	-2,0	-8,6	-2,0	-5,1	-16,6	-5,6	-4,5	-14,7
2022	0,5	-2,9	-9,7	11,4	4,0	-10,2	-7,0	11,0	-7,4
2023	0,2	-3,1	-10,1	14,6	5,6	-10,3	3,0	15,9	7,8
2024	-0,2	-2,2	-11,5	15,6	13,6	3,8	5,0	17,3	14,7
2025	-0,4	-2,1	-12,9	16,3	16,9	10,8	5,9	17,6	17,5
2026	-0,2	-1,8	0,1	16,6	18,4	14,0	5,6	17,5	18,8
2027	0,0	-1,6	6,2	16,2	19,1	15,7	5,7	17,7	19,1
2028	0,0	-1,3	9,3	16,5	19,2	16,5	5,4	17,8	19,0
2029	0,0	-0,9	10,6	16,7	18,5	16,8	5,7	17,6	18,8
2030	0,3	-1,2	11,2	16,6	18,2	16,9	5,6	17,7	19,1
2031	-0,6	-1,6	11,8	16,4	18,4	17,1	5,9	17,7	19,2
2032	-0,1	-2,0	11,8	16,7	18,6	17,3	5,3	17,9	19,2
2033	-0,3	5,2	11,7	16,8	18,5	17,3	6,2	18,3	19,2
2034	-0,3	8,7	11,3	16,3	18,4	17,5	5,7	18,0	19,0
2035	-0,2	10,6	11,3	16,1	18,7	17,6	5,9	18,0	18,9
2036	-0,1	11,4	11,3	-	-	-	-	-	-
2037	0,0	11,9	11,4	-	-	-	-	-	-
2038	-0,5	12,0	11,5	-	-	-	-	-	-
2039	-0,1	12,1	11,7	-	-	-	-	-	-
2040	-0,3	12,4	11,9	-	-	-	-	-	-

Cuadro 12: Promedio de porcentajes de SSB de *M. barbatus* con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,2	0,0	3,3	42,2	42,1	44,2	4,9	45,7	45,5
2021	-0,2	2,7	16,8	100,7	104,7	122,4	17,3	113,3	122,8
2022	-0,1	10,2	40,5	124,2	141,3	190,2	36,2	144,1	184,3
2023	-0,5	20,4	71,9	130,2	169,0	256,0	50,1	154,0	226,7
2024	-1,0	32,8	111,9	131,9	187,1	308,5	53,8	156,3	246,2
2025	-1,2	46,3	161,4	132,7	194,9	335,6	54,7	156,5	253,9
2026	-1,2	61,7	204,5	132,8	198,0	347,9	54,4	156,1	257,0
2027	-1,3	79,2	227,3	131,9	198,9	353,7	54,1	156,0	257,1
2028	-1,4	99,2	237,9	131,9	198,3	355,9	53,7	155,6	256,2
2029	-1,4	121,6	242,2	131,8	196,4	356,3	53,6	154,9	255,3
2030	-1,7	146,0	244,1	131,2	195,3	355,9	53,4	154,7	255,4
2031	-2,3	173,1	244,9	130,6	195,3	355,9	53,2	154,3	254,9
2032	-2,2	203,0	244,5	130,7	195,1	355,6	52,6	154,2	254,2
2033	-2,5	227,2	243,5	130,1	194,3	354,9	52,9	154,3	253,3
2034	-2,6	239,8	241,9	129,0	193,8	354,6	52,3	153,4	252,3
2035	-2,7	245,9	241,0	128,2	193,8	354,1	52,1	153,1	251,7
2036	-2,7	248,4	240,3	-	-	-	-	-	-
2037	-2,9	249,5	239,7	-	-	-	-	-	-
2038	-3,3	249,3	239,4	-	-	-	-	-	-
2039	-3,2	249,1	239,3	-	-	-	-	-	-
2040	-3,4	248,9	239,0	-	-	-	-	-	-

Flota de arrastre (OTB)

Cuadro 13: Promedio de porcentajes de capturas de la flota de arrastre (OTB) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,2	0,1	-4,0	-22,6	-22,6	-26,3	-5,3	-27,7	-27,7
2021	-0,2	-3,1	-12,2	-0,2	-4,1	-15,1	-8,2	-2,3	-11,3
2022	-0,2	-5,7	-14,1	10,9	2,8	-9,8	-9,5	10,6	-4,5
2023	-0,4	-5,5	-14,7	13,4	3,7	-10,4	1,8	14,0	9,3
2024	-0,4	-4,7	-16,2	14,0	11,6	3,2	5,8	15,1	14,6
2025	-0,6	-4,2	-18,0	14,3	14,5	9,7	7,3	15,6	17,0
2026	-0,5	-3,6	-5,3	14,7	15,8	12,9	8,3	15,6	18,3
2027	-0,5	-3,3	1,7	14,8	16,3	14,6	8,5	15,5	18,7
2028	-0,7	-3,0	5,4	14,9	16,6	15,5	8,5	15,9	18,8
2029	-0,7	-3,1	7,4	14,8	16,5	16,0	8,4	16,1	19,1
2030	-0,6	-3,6	8,3	14,7	16,5	16,1	8,3	16,0	19,4
2031	-0,9	-4,4	8,9	14,7	16,6	16,1	8,4	15,9	19,5
2032	-0,8	-5,3	9,2	14,7	16,8	16,4	8,4	15,8	19,5
2033	-0,7	1,6	9,3	14,9	16,8	16,6	8,6	15,7	19,2
2034	-0,8	5,5	9,3	14,8	16,6	16,7	8,5	15,8	19,2
2035	-0,7	7,6	9,3	14,7	16,6	16,8	8,3	15,8	19,3
2036	-0,7	8,5	9,5	-	-	-	-	-	-
2037	-0,9	9,0	9,6	-	-	-	-	-	-
2038	-1,0	9,3	9,6	-	-	-	-	-	-
2039	-0,8	9,5	9,6	-	-	-	-	-	-
2040	-1,1	9,7	9,7	-	-	-	-	-	-

Cuadro 14: Promedio de porcentajes de beneficios de la flota de arrastre (OTB) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,5	0,1	-13,3	-80,4	-80,4	-91,5	-17,7	-98,7	-98,2
2021	-1,0	-10,1	-40,0	6,5	-6,5	-43,1	-28,3	-2,2	-32,5
2022	-1,2	-19,1	-47,5	51,8	23,4	-21,4	-33,6	49,6	-4,4
2023	-1,5	-18,5	-50,1	61,5	26,3	-25,3	2,2	61,8	39,9
2024	-1,0	-16,6	-56,3	63,5	50,7	13,6	15,0	66,2	55,3
2025	-1,7	-15,7	-64,6	64,6	59,6	31,0	19,9	68,4	62,7
2026	-1,8	-14,9	-30,4	65,9	63,6	39,2	23,0	68,4	67,1
2027	-1,5	-15,2	-13,3	66,7	65,5	43,7	24,3	68,0	68,4
2028	-2,1	-15,9	-5,5	67,3	66,6	46,7	24,3	69,7	69,3
2029	-2,4	-18,1	-1,1	67,0	66,9	48,7	23,5	70,6	70,2
2030	-2,1	-21,9	1,5	66,3	67,1	49,1	23,5	69,7	71,9
2031	-3,1	-26,7	3,2	66,7	67,4	49,7	24,3	69,7	72,8
2032	-2,8	-31,9	4,6	67,0	67,9	50,6	24,8	69,3	72,8
2033	-2,0	-13,8	5,5	67,5	67,9	51,6	24,8	68,9	71,5
2034	-2,3	-4,2	5,8	67,5	67,4	52,4	23,9	69,7	71,5
2035	-2,0	0,4	6,0	66,9	67,0	52,5	23,9	70,2	72,4
2036	-2,4	2,5	6,4	-	-	-	-	-	-
2037	-3,0	3,8	7,2	-	-	-	-	-	-
2038	-2,9	4,9	7,3	-	-	-	-	-	-
2039	-2,5	5,7	7,2	-	-	-	-	-	-
2040	-3,3	6,2	7,2	-	-	-	-	-	-

Cuadro 15: Promedio de porcentajes de salarios diarios de tripulación de la flota de arrastre (OTB) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	0,2	11,2	16,0	-43,3	-37,0	-36,7	16,7	-38,5	-38,4
2021	0,0	16,7	22,2	3,5	19,3	20,1	27,9	27,2	24,5
2022	-0,1	23,1	45,3	27,9	54,2	72,9	48,8	62,7	76,7
2023	-0,3	37,2	78,3	33,1	74,1	68,8	82,9	71,1	118,9
2024	0,0	54,2	113,8	34,2	94,1	109,8	95,1	74,1	133,9
2025	-0,4	72,3	150,2	34,8	101,4	128,1	99,5	75,6	140,7
2026	-0,5	92,4	221,0	35,5	104,7	136,7	102,6	75,5	144,9
2027	-0,3	113,3	256,3	35,9	106,3	141,5	103,7	75,4	146,5
2028	-0,6	136,2	272,5	36,2	107,2	144,6	103,8	76,6	147,0
2029	-0,8	159,0	281,7	36,0	107,4	146,7	103,2	77,1	148,0
2030	-0,6	181,3	287,1	35,7	107,6	147,1	102,9	76,5	149,5
2031	-1,1	203,4	290,5	35,9	107,8	147,8	103,7	76,4	150,3
2032	-1,0	226,1	293,4	36,1	108,3	148,7	104,3	76,1	150,5
2033	-0,5	264,2	295,3	36,3	108,3	149,8	104,3	76,0	149,3
2034	-0,7	284,6	296,0	36,3	107,9	150,6	103,7	76,4	149,3
2035	-0,6	294,3	296,3	36,0	107,5	150,7	103,5	76,7	150,0
2036	-0,8	298,7	297,2	-	-	-	-	-	-
2037	-1,1	301,5	298,9	-	-	-	-	-	-
2038	-1,1	303,8	299,1	-	-	-	-	-	-
2039	-0,8	305,4	298,8	-	-	-	-	-	-
2040	-1,3	306,6	298,8	-	-	-	-	-	-

Flota demersal de palangres (HOK)

Cuadro 16: Promedio de porcentajes de capturas de la flota demersal de palangres (HOK) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,2	-0,1	2,9	6,0	5,9	8,9	4,4	10,2	10,2
2021	-0,6	2,4	20,9	61,1	64,5	88,9	24,0	80,0	90,8
2022	-1,0	13,9	47,5	118,5	143,0	188,9	25,5	153,4	145,6
2023	-1,4	36,1	73,0	138,0	203,7	233,3	63,5	180,2	223,1
2024	-1,7	67,7	96,9	144,4	250,2	322,5	86,4	190,2	261,6
2025	-1,9	86,3	121,4	146,8	272,3	373,0	95,8	194,7	280,6
2026	-2,2	104,6	185,6	148,3	282,1	399,6	100,9	197,9	289,4
2027	-2,5	123,2	230,5	149,4	287,4	414,5	103,1	199,1	294,0
2028	-2,6	141,1	255,4	149,7	290,2	422,3	104,4	198,4	297,4
2029	-3,2	157,9	269,5	149,7	291,1	428,4	105,0	198,3	298,2
2030	-3,6	173,2	277,6	148,8	291,3	430,9	104,8	198,8	299,0
2031	-3,6	185,1	282,1	148,6	291,4	431,6	105,1	198,8	299,7
2032	-4,2	195,6	285,0	148,6	291,4	433,2	105,0	198,2	299,9
2033	-4,5	231,4	287,2	148,4	291,6	434,7	104,5	197,2	299,6
2034	-4,4	256,0	288,7	148,1	290,9	435,9	103,8	196,4	299,1
2035	-4,7	270,6	289,4	147,6	290,0	436,4	103,2	196,3	298,5
2036	-5,0	278,8	289,0	-	-	-	-	-	-
2037	-5,3	282,3	289,6	-	-	-	-	-	-
2038	-5,7	285,3	290,4	-	-	-	-	-	-
2039	-5,9	286,7	289,9	-	-	-	-	-	-
2040	-6,1	287,6	289,5	-	-	-	-	-	-

Cuadro 17: Promedio de beneficios (millones EUR) en cifras absolutas de la flota demersal de palangres (HOK) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,46	-0,46	-0,44	-0,42	-0,42	-0,41	-0,44	-0,40	-0,40
2021	-0,46	-0,45	-0,34	-0,08	-0,06	0,08	-0,33	0,03	0,09
2022	-0,46	-0,38	-0,19	0,27	0,42	0,69	-0,31	0,48	0,44
2023	-0,47	-0,26	-0,03	0,39	0,79	0,96	-0,09	0,65	0,91
2024	-0,47	-0,07	0,12	0,43	1,07	1,50	0,05	0,71	1,14
2025	-0,47	0,04	0,27	0,45	1,20	1,80	0,11	0,74	1,25
2026	-0,47	0,15	0,65	0,46	1,26	1,95	0,13	0,76	1,31
2027	-0,47	0,26	0,91	0,46	1,29	2,04	0,15	0,76	1,34
2028	-0,47	0,37	1,05	0,47	1,31	2,09	0,16	0,76	1,36
2029	-0,48	0,47	1,13	0,47	1,31	2,13	0,16	0,76	1,36
2030	-0,48	0,56	1,18	0,46	1,32	2,14	0,16	0,76	1,37
2031	-0,48	0,63	1,21	0,46	1,32	2,15	0,16	0,76	1,37
2032	-0,48	0,70	1,22	0,46	1,32	2,16	0,16	0,76	1,37
2033	-0,48	0,90	1,24	0,46	1,32	2,16	0,16	0,75	1,37
2034	-0,48	1,05	1,25	0,46	1,31	2,17	0,15	0,75	1,37
2035	-0,49	1,13	1,25	0,45	1,31	2,18	0,15	0,75	1,36
2036	-0,49	1,18	1,25	-	-	-	-	-	-
2037	-0,49	1,20	1,25	-	-	-	-	-	-
2038	-0,49	1,22	1,26	-	-	-	-	-	-
2039	-0,49	1,23	1,26	-	-	-	-	-	-
2040	-0,49	1,23	1,25	-	-	-	-	-	-

Cuadro 18: Promedio de salarios de la tripulación (EUR/día) en cifras absolutas de la flota demersal de palangres (HOK) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	2,6	2,7	4,1	4,2	4,7	6,2	4,9	7,3	7,4
2021	2,5	3,7	12,4	20,0	25,9	42,7	14,7	34,6	47,5
2022	2,4	8,3	29,6	36,4	59,3	108,7	21,0	63,5	97,7
2023	2,2	18,2	54,8	42,0	91,8	167,0	43,9	74,1	145,9
2024	2,1	34,5	90,3	43,9	114,9	227,4	57,9	77,9	169,8
2025	2,1	48,2	138,3	44,5	124,6	261,5	63,4	79,8	181,4
2026	2,0	64,3	204,7	45,0	128,9	279,1	66,5	81,0	186,9
2027	1,9	83,6	250,8	45,3	131,2	289,0	67,9	81,5	189,8
2028	1,9	105,7	275,6	45,4	132,5	294,3	68,7	81,2	192,0
2029	1,7	130,9	289,7	45,4	132,9	298,6	69,1	81,2	192,4
2030	1,6	159,0	298,2	45,1	133,0	300,3	69,0	81,4	193,0
2031	1,6	188,3	303,1	45,1	133,0	300,9	69,2	81,4	193,5
2032	1,5	220,5	306,3	45,1	133,0	302,0	69,1	81,2	193,6
2033	1,4	258,5	308,8	45,0	133,1	303,0	68,8	80,8	193,3
2034	1,4	284,6	310,4	45,0	132,8	303,9	68,4	80,4	193,1
2035	1,3	299,7	311,1	44,8	132,4	304,2	68,0	80,4	192,7
2036	1,2	308,3	310,7	-	-	-	-	-	-
2037	1,2	312,2	311,4	-	-	-	-	-	-
2038	1,0	315,4	312,2	-	-	-	-	-	-
2039	1,0	317,0	311,8	-	-	-	-	-	-
2040	0,9	318,1	311,4	-	-	-	-	-	-

Flota demersal de enmalle (GNS)

Cuadro 19: Promedio de porcentajes de capturas de la flota demersal de enmalle (GNS) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-0,2	0,1	3,7	26,8	26,6	29,5	-1,0	23,3	23,1
2021	-0,4	3,2	2,1	94,7	98,9	87,0	-6,8	99,6	69,5
2022	-0,3	8,7	7,8	124,8	135,3	111,6	-11,6	135,8	75,0
2023	-0,6	12,8	17,1	130,3	142,5	115,2	6,1	144,0	104,0
2024	-0,9	19,1	24,1	131,4	162,4	148,0	13,1	145,7	113,6
2025	-1,1	25,3	29,5	132,2	168,6	161,0	15,5	146,3	117,8
2026	-1,1	31,1	55,7	132,8	171,6	167,0	16,6	146,8	119,3
2027	-1,2	36,7	69,8	132,7	172,8	170,5	16,9	147,3	119,9
2028	-1,3	41,7	76,9	132,8	173,3	171,9	17,0	147,0	120,1
2029	-1,5	46,1	80,8	133,3	172,5	173,0	17,1	146,7	120,0
2030	-1,6	49,6	82,4	132,8	172,1	173,5	17,0	147,2	120,5
2031	-1,9	51,6	83,2	132,4	172,7	173,6	17,2	147,3	121,0
2032	-2,1	53,2	83,7	133,0	173,2	174,2	16,9	147,2	120,8
2033	-2,3	66,8	83,9	133,1	173,0	174,7	17,0	147,3	120,8
2034	-2,2	74,2	84,0	132,5	172,7	175,1	16,7	146,9	120,5
2035	-2,3	78,4	84,1	132,1	172,8	175,4	16,5	146,8	120,4
2036	-2,4	80,4	84,1	-	-	-	-	-	-
2037	-2,5	80,9	84,3	-	-	-	-	-	-
2038	-2,9	81,5	84,6	-	-	-	-	-	-
2039	-2,8	81,6	84,5	-	-	-	-	-	-
2040	-3,0	81,9	84,6	-	-	-	-	-	-

Cuadro 20: Promedio de beneficios (millones EUR) en cifras absolutas de la flota demersal de enmalle (GNS) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	-3,61	-3,61	-3,58	-3,4	-3,4	-3,4	-3,4	-3,4	-3,4
2021	-3,61	-3,58	-3,59	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9
2022	-3,61	-3,54	-3,53	-2,6	-2,5	-2,6	-2,6	-2,5	-2,6
2023	-3,61	-3,49	-3,42	-2,5	-2,4	-2,6	-2,5	-2,4	-2,6
2024	-3,61	-3,43	-3,34	-2,5	-2,2	-2,2	-2,5	-2,2	-2,2
2025	-3,62	-3,36	-3,27	-2,5	-2,1	-2,1	-2,5	-2,1	-2,1
2026	-3,62	-3,30	-3,02	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2027	-3,62	-3,24	-2,88	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2028	-3,62	-3,18	-2,82	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2029	-3,62	-3,13	-2,79	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2030	-3,62	-3,09	-2,77	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2031	-3,62	-3,07	-2,76	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2032	-3,63	-3,05	-2,76	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2033	-3,63	-2,92	-2,75	-2,5	-2,1	-2,0	-2,5	-2,1	-2,0
2034	-3,63	-2,84	-2,75	-2,5	-2,1	-1,9	-2,5	-2,1	-1,9
2035	-3,63	-2,81	-2,75	-2,5	-2,1	-1,9	-2,5	-2,1	-1,9
2036	-3,63	-2,79	-2,75	-	-	-	-	-	-
2037	-3,63	-2,78	-2,75	-	-	-	-	-	-
2038	-3,63	-2,78	-2,74	-	-	-	-	-	-
2039	-3,63	-2,78	-2,74	-	-	-	-	-	-
2040	-3,64	-2,77	-2,75	-	-	-	-	-	-

Cuadro 21: Promedio de salarios de la tripulación (EUR/día) en cifras absolutas de la flota demersal de enmalle (GNS) con la introducción de las distintas medidas de gestión en 2020 (escenarios 1 a 8) comparado con 2019 sin modificaciones.

Año	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4	Esc. 5	Esc. 6	Esc. 7	Esc. 8
2020	1,6	1,7	2,2	2,7	3,0	3,6	2,7	3,0	3,6
2021	1,6	2,1	2,6	6,2	7,9	9,2	6,2	7,9	9,2
2022	1,6	2,8	4,1	8,3	12,2	15,3	8,3	12,2	15,3
2023	1,5	3,5	6,7	8,8	14,6	20,6	8,8	14,6	20,6
2024	1,5	4,7	10,1	8,8	16,6	25,8	8,8	16,6	25,8
2025	1,5	6,0	14,2	8,9	17,2	28,0	8,9	17,2	28,0
2026	1,5	7,5	20,3	8,9	17,5	28,9	8,9	17,5	28,9
2027	1,5	9,3	23,8	8,9	17,6	29,4	8,9	17,6	29,4
2028	1,5	11,2	25,3	8,9	17,7	29,7	8,9	17,7	29,7
2029	1,5	13,4	26,2	8,9	17,6	29,9	8,9	17,6	29,9
2030	1,5	15,7	26,6	8,9	17,6	29,9	8,9	17,6	29,9
2031	1,5	18,0	26,8	8,9	17,6	29,9	8,9	17,6	29,9
2032	1,5	20,6	26,9	8,9	17,7	30,0	8,9	17,7	30,0
2033	1,4	23,9	27,0	8,9	17,7	30,1	8,9	17,7	30,1
2034	1,4	25,7	27,1	8,9	17,6	30,2	8,9	17,6	30,2
2035	1,4	26,7	27,1	8,9	17,6	30,2	8,9	17,6	30,2
2036	1,4	27,2	27,1	-	-	-	-	-	-
2037	1,4	27,3	27,1	-	-	-	-	-	-
2038	1,4	27,5	27,2	-	-	-	-	-	-
2039	1,4	27,5	27,2	-	-	-	-	-	-
2040	1,4	27,6	27,1	-	-	-	-	-	-

ANEXO II: Resultados de las simulaciones del modelo bioeconómico de la subzona geográfica 06

Reducción del esfuerzo pesquero para lograr la F_{RMS} del *Mullus barbatus*

Ilustración 16: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de palangres (HOK) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 1: reducción anual del 10 %; Escenario 2: reducción anual del 20 %.

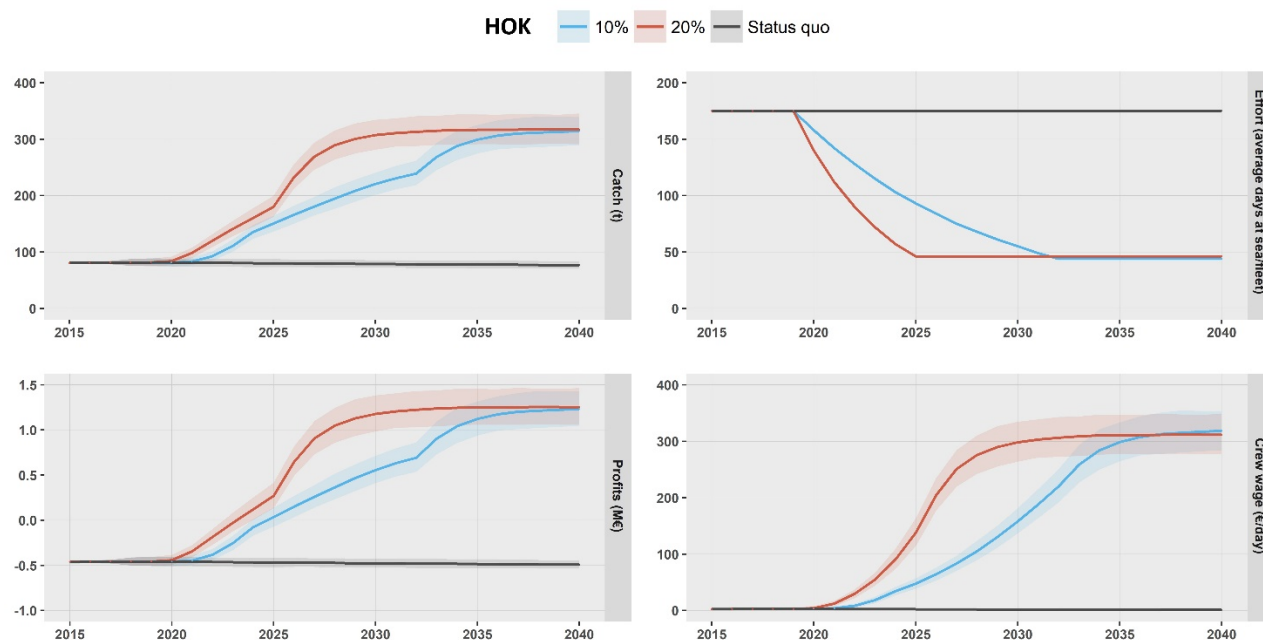
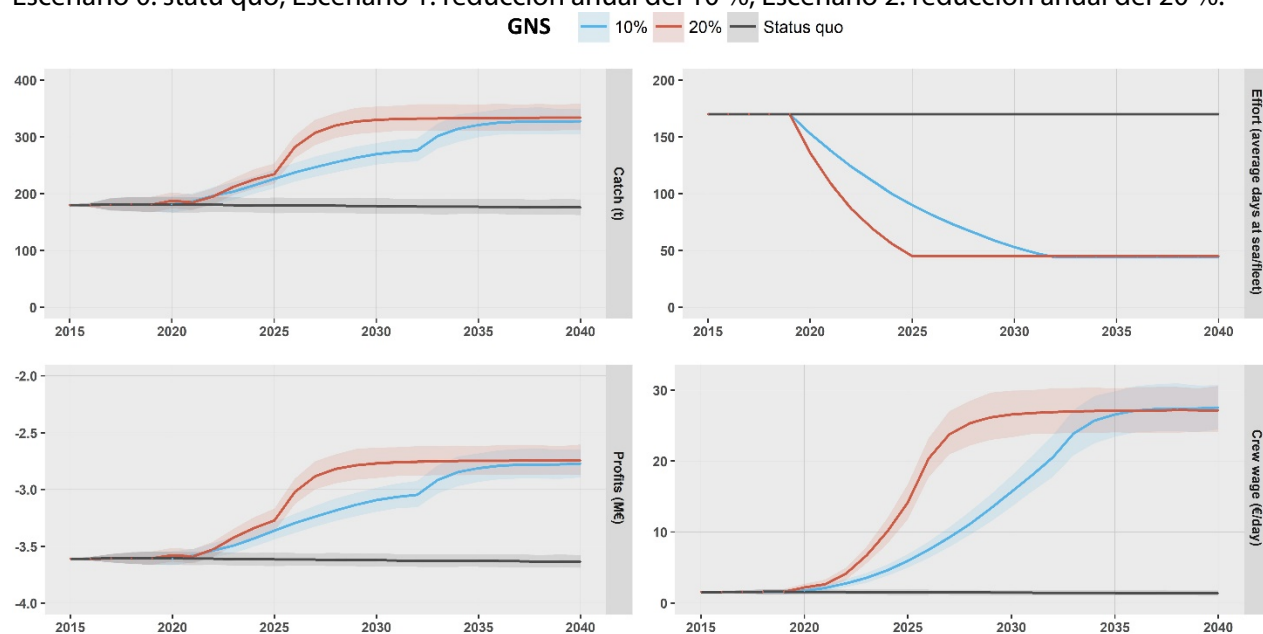


Ilustración 17: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de enmalle (GNS) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 1: reducción anual del 10 %; Escenario 2: reducción anual del 20 %.



Cambio en la selectividad con la introducción de mallas T90 + reducción del esfuerzo

Ilustración 18: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca (F_{0-2}), SSB (t) y reclutamiento constante para el *M. barbatus* con arreglo a series y escenarios históricos.

Escenario 0: statu quo; Escenario 3: cambio de selectividad a T90; Escenario 4: cambio de selectividad más una reducción anual del 10% durante cuatro años; Escenario 5: cambio de selectividad más una reducción anual del 20% durante cuatro años.

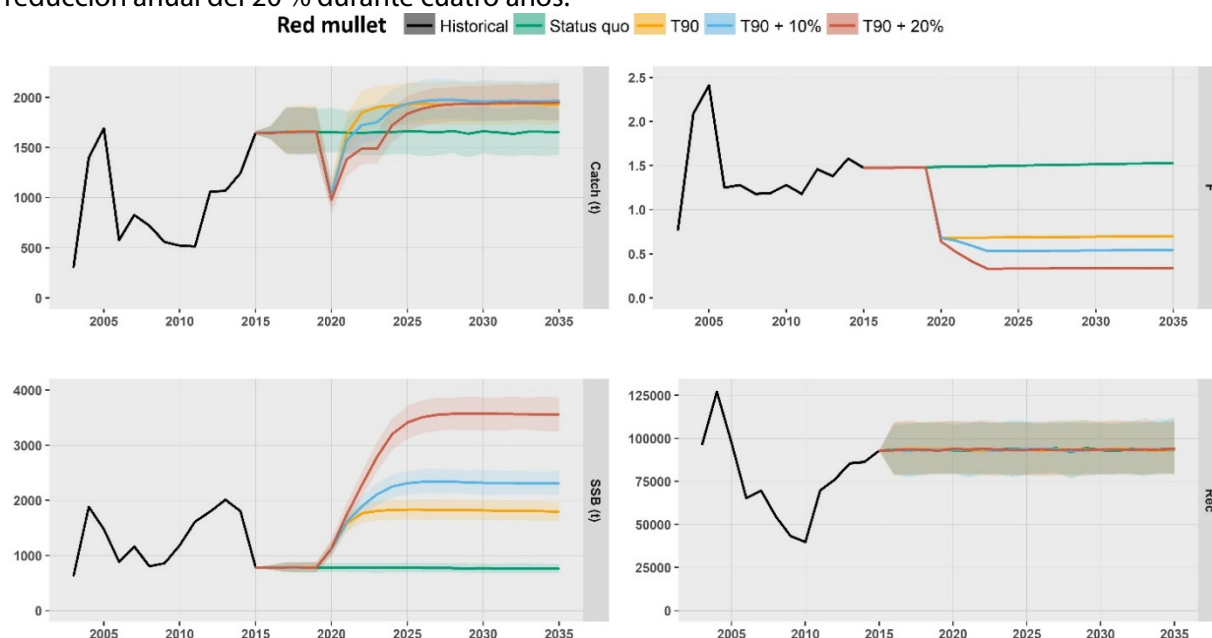
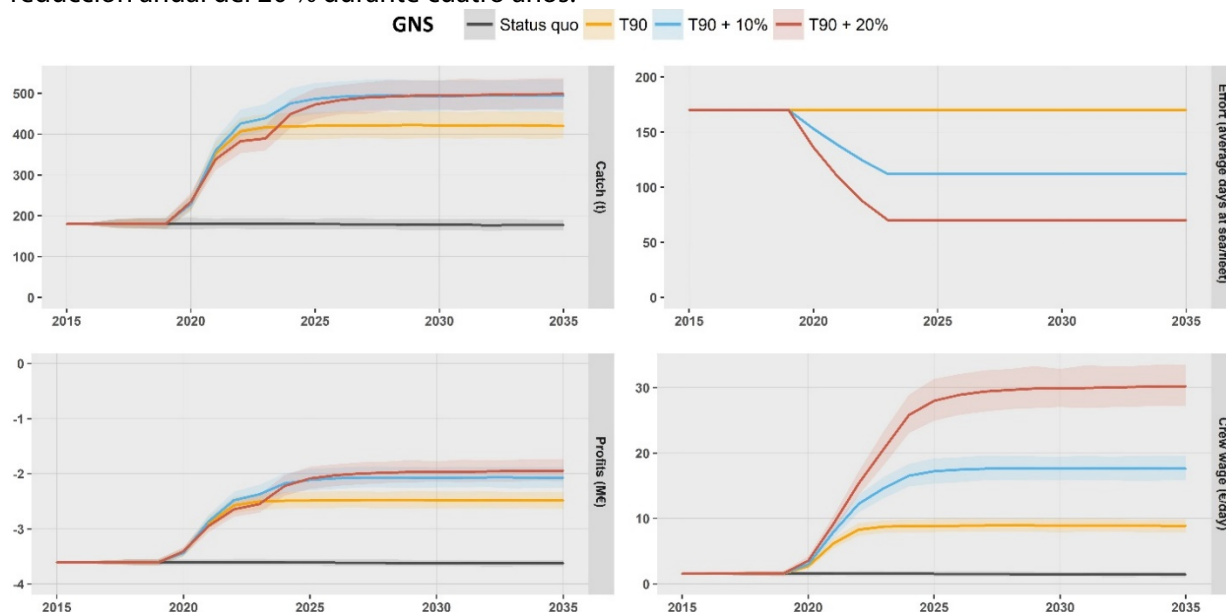


Ilustración 19: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de enmalle (GNS) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 3: cambio de selectividad a T90; Escenario 4: cambio de selectividad más una reducción anual del 10% durante cuatro años; Escenario 5: cambio de selectividad más una reducción anual del 20% durante cuatro años.



Reducción de dos días a la semana

Ilustración 20: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), esfuerzo (promedio de días de mar), beneficios (millones EUR) y salarios de tripulación (EUR/día) para la flota demersal de palangres (HOK) con arreglo a distintos escenarios

Escenario 0: statu quo; Escenario 6: reducción del esfuerzo del 40 %; Escenario 7: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 20 %; Escenario 8: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 40 %.

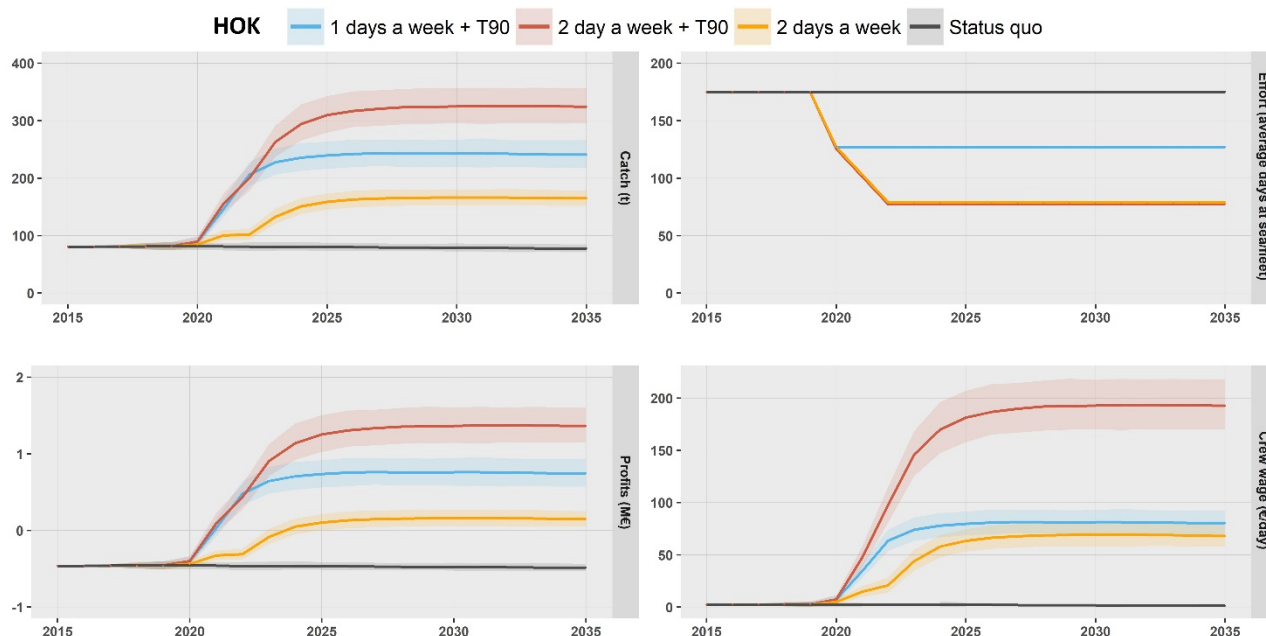
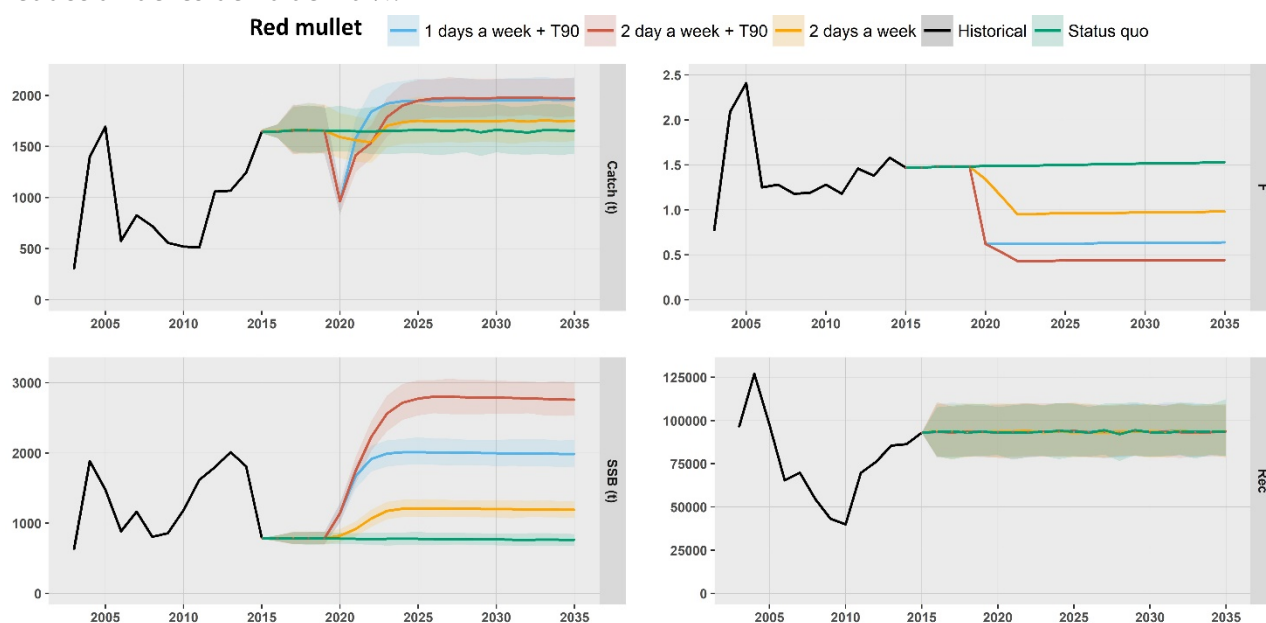


Ilustración 21: Resultados del modelo bioeconómico de capturas (t), mortalidad por pesca (F_{0-2}), SSB (t) y reclutamiento constante para el *M. barbatus* con arreglo a series y escenarios históricos.

Escenario 0: statu quo; Escenario 6: reducción del esfuerzo del 40 %; Escenario 7: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 20 %; Escenario 8: cambio de selectividad más una reducción del esfuerzo del 40 %.



Las pesquerías demersales del mar Mediterráneo sufren una **importante sobrepesca, pero la obligación de desembarque no contribuirá a lograr el RMS**, porque no reducirá la mortalidad por pesca. La nueva propuesta de la Comisión introduce el ***total admisible de esfuerzo pesquero*** como nueva forma de regular las pesquerías demersales del Mediterráneo Occidental, mediante la **reducción significativa del tiempo de pesca**. Sin embargo, esta nueva medida de gestión debe complementarse con una mayor selectividad de los artes de pesca, la aplicación de zonas de veda y planes locales de cogestión. Los distintos enfoques para reducir la mortalidad por pesca pueden tener efectos socioeconómicos diferentes.
